



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) Enlace Químico y Estructura de la Materia			(1^{er} Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
Ana M ^a Graña Rodríguez		1186	
Jesús R. Flores Rodríguez		1185	

PROGRAMA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ESTRUCTURA ATÓMICA I
- 3.- ESTRUCTURA ATÓMICA II
- 4.- EL ENLACE QUÍMICO
- 5.- ORBITALES ATÓMICOS Y ENLACE QUÍMICO
- 6.- ENLACE EN SÓLIDOS
- 7.- VIBRACIÓN Y ROTACIÓN MOLECULAR
- 8.- FUERZAS INTERMOLECULARES
- 9.- GASES
- 10.- LÍQUIDOS Y DISOLUCIONES

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Química: Curso Universitario. B.M. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.
- Química. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.
- Química General. K.W. Whitten, K.D. Galley, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill, 1992.
- Química General Superior. W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill

Interamericana, 1987.

-Química General. T.L. Brown, H.E. Lemay and B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.

COMPLEMENTARIA

-Chemical Bonding, M.J. Winter, Oxford University Press, Oxford, 1994

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de cuestiones y problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Calificación obtenida en el examen que incluirá cuestiones y problemas.
- Grado de participación en las clases, especialmente en los seminarios de cuestiones y problemas. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior).

Materia						Código		
ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA						302110101		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	1°	1°	2°
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA					
4,5	3	1,5						
Profesorado.								
ANA M ^a GRAÑA RODRÍGUEZ, JESÚS R. FLORES RODRÍGUEZ								
Objetivos.								
* Análisis de la estructura atómica y de la naturaleza del enlace químico así como de sus efectos en la configuración de la estructura molecular								
* Estudio elemental de los gases, líquidos y disoluciones								
Temario.								
1.- INTRODUCCIÓN								
2.- ESTRUCTURA ATÓMICA I								
3.- ESTRUCTURA ATÓMICA II								
4.- EL ENLACE QUÍMICO								
5.- ORBITALES ATÓMICOS Y ENLACE QUÍMICO								
6.- ENLACE EN SÓLIDOS								
7.- VIBRACIÓN Y ROTACIÓN MOLECULAR								
8.- FUERZAS INTERMOLECULARES								
9.- GASES								
10.- LÍQUIDOS Y DISOLUCIONES								
Bibliografía básica.								
-Química: Curso Universitario. B.M. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.								
-Química. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.								
-Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.								
-Química General. K.W. Whitten, K.D. Galley, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill, 1992.								
-Química General Superior. W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.								
-Química General. T.L. Brown, H.E. Lemay and B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.								
-Chemical Bonding, M.J. Winter, Oxford University Press, Oxford, 1994								
Forma de desarrollar la docencia.								
Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.								
Avaluación.								
La calificación de la asignatura se obtendrá a partir de un examen en que se incluirán cuestiones y problemas.								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 3021101020-FÍSICA			Iº DE QUÍMICA (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter)	(12) créditos: (9) teóricos, (3) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (FÍSICA APLICADA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	JAVIER VIJANDE LÓPEZ	1331	
	SANTIAGO MARTÍNEZ PEREIRA	1130	
	BEATRIZ ESTÉVEZ DE COMINGES	1634	
	DOMINGO MONTES PEREZ	1134	

PROGRAMA

(Contenido)

1. Principios de Mecánica Clásica
2. Principios de Mecánica Cuántica
3. Principios de Termodinámica
4. Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio y eléctrico
5. Principios de Electromagnetismo
6. Principios de Ondas
7. Principios de Electrónica
8. Principios de Óptica

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Alhambra Universidad, Madrid 1981
- ALONSO, M.; FINN, E.J. Física. (Vol I, II y III). Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
- BURBANO, S.; BURBANO, E. Física General. Librería General, Zaragoza, 1986
- CATALÁ, J. Física. Fundación García Muñoz, Valencia, 1979
- CASAS, J. Óptica. Librería General, Zaragoza, 1983
- GETTYS, E.; KELLER, F.J.; SKOVE, M.J. Física Clásica y Moderna. McGraw-Hill, Madrid, 1991
- EISBERG, R.M.; LERNER, L.S. Física Cuántica. Limusa, México, 1979
- EISBERG, R.M.; LERNER, L.S. Física: Fundamentos y Aplicaciones. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1983
- FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B.; SANDS, M. Física. (3 vol.). Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
- LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Mecánica Cuántica (Teoría no Relativista). Reverté, 1967
- SEARS, F.W. Física. (3 vol.). Aguilar, Madrid, 1980
- SERWAY, R.A. Física. Nueva Editorial Interamericana, México, 1992
- TIPLER, P.A. Física. (2 vol.). Reverté, Barcelona, 1985
- WANGSNES, R.K. Campos Electromagnéticos. Limusa, 1989
- ZEMANSKY, M.W.; DITTMAN, R.H. Calor y Termodinámica. McGraw-Hill, México, 1990

COMPLEMENTARIA

- AGUILAR, J.; CASANOVA, J. Problemas de Física. Saber, Valencia, 1965
- BEER, F.P.; JONHSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1983
- BUECHE, F. Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1988
- DAVIS, H.F.; SNIDER, A.D. Análisis Vectorial. McGraw-Hill, 1992
- DÍAZ, J.; JIMÉNEZ, J.M.; LÓPEZ, M. La Física en Problemas: las Magnitudes Físicas. Alhambra, Madrid, 1982
- GIAMBERNARDINO, V. Teoría de Errores. Reverté, 1981
- GONZÁLEZ, F.A.; HERNÁNDEZ, M.M. Problemas de Física General. Tebar Flores, Madrid, 1984
- HECHT, E. Óptica. Teoría y 305 problemas resueltos. McGraw-Hill, Serie Schaum, México, 1977
- LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Teoría Clásica de Campos. Reverté, 1973
- LUMBROSO, H. Termodinámica. 100 ejercicios y problemas resueltos. Reverté, 1979
- MARSDEN, J.E.; TROMBA, J.A. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991
- NÚÑEZ, L.; MIÑONES, J. Problemas de Física General. Minerva, Santiago de Compostela, 1976
- REITZ, J.R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R.W. Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Addison-Wesley Interamericana, México, 1986
- TARASOV, L.; TARASOVA, A. Preguntas y problemas de Física. Mir, Moscú, 1984
- VÁZQUEZ, C.E.; MARTÍNEZ, M. Fundamentos de Física. Mecánica. Playor, 1989

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Física se desarrollará mediante:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

En las clases teóricas, mediante lección magistral, se expondrán todos los contenidos teóricos de la asignatura, que serán complementados con la resolución de problemas específicos de cada tema propuestos por los profesores que imparten la materia. Las prácticas de laboratorio serán realizadas en grupos de 20 alumnos, cada uno de los cuales se dividirán en subgrupos de 3 o 4. Cada subgrupo deberá presentar, al finalizar su período de prácticas, una memoria en la que se desarrolle el trabajo realizado en el laboratorio, incluyendo un resumen de la técnica experimental utilizada, los resultados obtenidos con su correspondiente error de medida, las conclusiones que se obtienen en cada experiencia, así como otras cuestiones planteadas relacionadas con la práctica en cuestión. En las tutorías, los alumnos podrán consultar a los profesores cuestiones relativas a la asignatura, tales como dudas o aclaraciones teóricas, planteamiento y resolución de problemas o dudas surgidas en la realización de las memorias de laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

- dos exámenes parciales
- memoria de laboratorio



(Código) (Materia) 3021101210 Fundamentos de Química Orgánica			(Curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter) OB	(4.5) créditos: (3) teóricos, (1.5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Química Orgánica)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) Carmen terán Moldes	(código prof.) 620	

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.

Concepto de Química Orgánica y desarrollo histórico. Situación actual: ambitos de estudio, relación con la industria e incidencia en la calidad de vida.

Tema 2. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.

El enlace químico: compuestos iónicos y compuestos covalentes. Modelo de enlace de Lewis. Modelo de orbitales híbridos. Resonancia. Representación de estructuras. Concepto de isomería.

Tema 3. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.

Esqueleto carbonado y grupos funcionales. Estructura, propiedades físicas y nomenclatura de grupos funcionales: alquenos, alquinos y compuestos aromáticos; haloalcanos, alcoholes, éteres y aminas; aldehídos y cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres y amidas.

Tema 4. Estereoquímica I: Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sencillos. Etano propano y butano. Análisis conformacional de cicloalcanos y de compuestos policíclicos.

Tema 5. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional.

Quiralidad. Estereocentros. Actividad y rotación específica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Moléculas con más de un estereocentro: diastereoisómeros y formas meso. Resolución de mezclas racémicas.

Tema 6. Reactividad de los compuestos orgánicos.

Reacciones ácido-básicas: modelos ácido-básicos, equilibrios y pKa, Estabilida de aniones y cationes por efectos inductivo y resonante. Reacciones redox: número de oxidación, oxidantes y reductores en Química Orgánica, ajuste de ecuaciones redox. Secuencia de reacciones: alcano-alcohol-aldehído-ácido carboxílico-dióxido de carbono.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"Química Orgánica 3ª ed.", K. Peter, C. Vollhardt. Omega, 2000.

"Química Orgánica. Estructura y Reactividad", 2 tomos, S. Ege. Reverté, 1997-1998.

"Química Orgánica", J. McMurry. Iberoamericana, 1994

"Química Orgánica 3ª ed.", A. Streitwieser y C. H. Heathcock. Interamericana/McGraw-Hill, 1987.

"Química Orgánica 5ª ed.", R. T. Morrison y R. N. Boyd. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

"Química Orgánica 2ª ed." T. W. G. Solomons. Limusa, 1999.

"Nomenclatura de Química Orgánica", E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, 1994.

"Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación". E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, 1996.

COMPLEMENTARIA

- “Química Orgánica 3ª ed.”, H. Meislich. McGraw-Hill, 2001.
“Química Orgánica 9ª ed.”, H. Hart, D. J. Hart y L. E. Craine. McGraw-Hill, 1996.
“Organic Chemistry 5ª Ed.”, J. McMurry. Brooks/Cole, 1999.
“Organic Chemistry 7ª Ed.”, R. T. Morrison and R. N. Boyd. Prentice-Hall, New Jersey, 1999.
“Organic Chemistry 4ª Ed.”, L. G. Wade. Prentice Hall International, New Jersey, 1999.
“Introduction to Organic Chemistry 4ª ed.”, A. Streitwieser and C. H. Heathcock. McMillan, 1992.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de esta asignatura se llevará a cabo en el segundo cuatrimestre, se impartirán 3 horas semanales, dos de ellas teóricas, y una de seminario con prácticas de pizarra. En cada clase teórica se desarrollará una lección, que será parte de un tema del temario propuesto. Las prácticas de pizarra serán un complemento indispensable de las clases de teoría, se utilizarán para consolidar conceptos, familiarizarse con el manejo de modelos moleculares para construir estructuras, además de resolver ejercicios y cuestiones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Irán dirigina a conocer si se han alcanzado los objetivos planteados. Se realizará una evaluación continuada, a partir de las intervenciones en clase, sobre todo en las clases de seminario, junto con una evaluación final a través de un examen teórico escrito.

Materia Introducción a la Química Inorgánica						Código 3021101220		
Carácter						Curso 1º	Cuadrimestre	
T <input type="checkbox"/>	Ob <input checked="" type="checkbox"/>	O.X <input type="checkbox"/>	OR <input type="checkbox"/>	C.F <input type="checkbox"/>	L.E <input type="checkbox"/>		1º <input type="checkbox"/>	2º <input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área 760					
Totais 4		Teor. 4	Práct.	Dpto. C09				
Profesorado. Mercedes García Bugarín								
Objetivos. Introducción a las propiedades de los compuestos inorgánicos. Relación con su estructura y enlace.								
Temario. TEMA 1: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA.								
Bibliografía básica. ATKINS, P.W.; "Química General"; Ed. Omega, Barcelona, 1992.								
Forma de desarrollar la docencia. Clases magistrales								
Evaluación. 1 examen final								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

3021101030 Matemáticas I			Dpto.: Matemáticas	1º
Anual	créditos: 12	4 horas / semana:		
Troncal	9 teóricos, 3 prácticos	3 teóricas, 1 práctica		
A	Amelia Verdejo Rodríguez		0716	
B	Esperanza Sanmartín Carbón		0588	

PROGRAMA

Tema 1: Aplicaciones lineales.

Aplicaciones lineales. Núcleo e imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal. Matriz cambio de base.

Tema 2: Endomorfismos y matrices diagonalizables.

Matrices semejantes. Autovalores y autovectores. El polinomio característico. Subespacios propios. Autovectores linealmente independientes. Endomorfismos y matrices diagonalizables.

Tema 3: El espacio euclídeo.

Producto escalar, norma y distancia. Bases ortogonales y ortonormales. Aplicaciones y matrices ortogonales. Diagonalización de matrices reales simétricas.

Tema 4: Formas cuadráticas.

Formas bilineales: matriz asociada. Formas bilineales simétricas. Formas cuadráticas. Signo de una forma cuadrática.

Tema 5: Sucesiones de números reales. Topología de \mathbb{R} .

Sucesiones convergentes: propiedades. Sucesiones no acotadas: límites infinitos. Puntos notables de un subconjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Compacidad.

Tema 6: Topología de \mathbb{R}^n .

Bolas abiertas y cerradas. Puntos notables de un subconjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Compacidad. Sucesiones.

Tema 7: Continuidad de funciones de una y varias variables reales.

Límite de una función de una variable real en un punto: teorema del límite secuencial. Continuidad de una función de una variable real: propiedades y teoremas relativos a la continuidad global. Funciones de varias variables reales: propiedades y representación. Límite de una función de varias variables reales en un punto: propiedades y teorema del límite secuencial. Continuidad de funciones de varias variables reales: propiedades y teoremas relativos a la continuidad global. Límites restringidos.

Tema 8: Derivabilidad y diferenciabilidad.

Funciones de una variable real: derivabilidad y su relación con la continuidad, diferencial en un punto. Funciones de varias variables reales: derivadas direccionales y su relación con la continuidad, diferenciabilidad en un punto y su relación con la continuidad y las derivadas direccionales. Matriz jacobiana y vector gradiente.

Tema 9: Cálculo diferencial. Funciones de clase k .

Cálculo de derivadas. Regla de la cadena. Plano tangente. Teorema del valor medio: consecuencias. Derivadas sucesivas. Funciones de clase k : teorema de Schwarz. Teoremas de la función implícita y de la función inversa.

Tema 10: Aplicaciones del cálculo diferencial.

Aproximación de funciones: teorema de Taylor. Separación y aproximación de raíces. Estudio local de funciones: extremos locales y globales. Funciones convexas. Extremos condicionados.

Tema 11: Integración de funciones de una variable real.

Funciones Riemann-integrables. Propiedades. Integrabilidad de las funciones monótonas y continuas. Teoremas del valor medio del cálculo integral. La función integral. Primer teorema fundamental del cálculo integral. Función primitiva. Segundo teorema fundamental del cálculo integral. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Aplicaciones: cálculo de áreas y longitudes.

Tema 12: Integración de funciones de varias variables reales.

Integral múltiple de Riemann sobre rectángulos. Funciones integrables. Teorema de Fubini. Integral múltiple de Riemann sobre conjuntos más generales. Teorema del cambio de variable. Aplicaciones.

Tema 13: Series numéricas. Series de potencias.

Series numéricas. Convergencia. Condición de Cauchy para la convergencia de una serie. Convergencia absoluta y condicional. Series de términos no negativos: criterios de convergencia. Series alternadas. Series de potencias: intervalo y radio de convergencia. Funciones definidas por series de potencias.

Tema 14: Introducción a la teoría y aplicaciones de la Estadística.

Estadística descriptiva: generalidades. Tratamiento de la información y representaciones gráficas. Medidas de centralización. Medidas de dispersión. Ajuste de curvas: regresión lineal. Recta de regresión. Medidas de bondad del ajuste. Análisis de correlación. Modelos de ajuste no lineal. Regresión lineal multidimensional.

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

- Bartle, R. G., *Introducción al Análisis Matemático*, Limusa, México, 1991.
- Besada, M.; García, F. J.; Mirás, M. A.; Vázquez, C., *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos*, Prentice Hall, Madrid, 2001.
- Bombal, F.; Marín, R.; Vera, G., *Problemas de Análisis Matemático 2 y 3*, AC, Madrid, 1987.
- Burgos, J. de, *Álgebra lineal*, McGraw-Hill, Madrid, 1993.
- Burgos, J. de, *Cálculo infinitesimal de una variable*, McGraw-Hill, Madrid, 1995.
- Burgos, J. de, *Cálculo infinitesimal de varias variables*, McGraw-Hill, Madrid, 1995.
- Demidovich, B. P., *Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático*, Paraninfo, Madrid, 1985.
- Larson, R. E.; Edwards, B. H., *Introducción al Álgebra lineal*, Limusa, México, 1995.
- Linés, E., *Principios de Análisis Matemático*, Reverté, Barcelona, 1988.
- Marsden, J. E.; Tromba, A. J., *Cálculo vectorial*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1991.
- Marsden, J. E.; Tromba, A. J.; Soom, F.; Pao, K., *Cálculo vectorial*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1993.
- Peña, D., *Estadística. Modelos y métodos. Vol. I y II*, Alianza Universidad, Madrid, 1987.
- Piskunov, N., *Cálculo Diferencial e Integral*, Montaner y Simón, Barcelona, 1983.

COMPLEMENTARIA

- Apostol, T. M., *Análisis Matemático*, Reverté, Barcelona, 1981.
- Apostol, T. M., *Calculus*, Reverté, Barcelona, 1992.
- Ballvé M. E.; Delgado, M.; Jiménez, P.; María, J. L. de; Ulecia, T., *Elementos de Análisis Matemático*, Sanz y Torres, Madrid, 1993.
- Ballvé M. E.; Delgado, M.; Jiménez, P.; María, J. L. De; Ulecia, T., *Problemas de Análisis Matemático*, Sanz y Torres, Madrid, 1993.
- Bombal, F.; Rodríguez, L.; Vera, G., *Problemas de Análisis Matemático; 1. Espacio métricos y normados. El espacio \mathbf{R}^n* , AC, Madrid, 1987.
- Chapra, S. C.; Canale, R. P., *Métodos Numéricos para ingenieros*, McGraw-Hill, México, 1988.
- Fernández Viñas, J. A., *Lecciones de Análisis Matemático I y II*, Tecnos, Madrid, 1984.
- Fernández Viñas, J. A.; Sánchez Mañes, E., *Ejercicios y Complementos de Análisis Matemático I y II*, Tecnos, Madrid, 1979.
- Spivak, M., *Cálculo en variedades*, Reverté, Barcelona, 1987.
- Spivak, M., *Calculus*, Reverté, Barcelona, 1991.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas y prácticas de encerado.

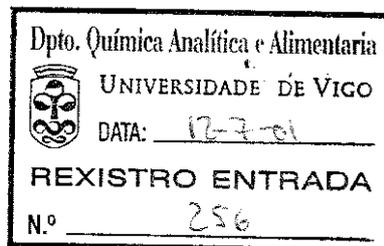
SISTEMA DE EVALUACIÓN

Un examen parcial y examen final que constarán de dos partes, una tipo test y otra con preguntas a desarrollar. Ambas partes tendrán contenido teórico y práctico.

Se valorara la participación en la resolución de los problemas propuestos en las clases prácticas.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS



302110123
2001-2002

(3021101230) (Química Analítica Experimental Básica)			(1^{er} Curso Químicas)
(1)Cuadrimestre (Obligatoria)	(4.5) créditos: (0) teóricos, (4.5) prácticos	(45) horas: (0) teóricas, (45) prácticas	Dpto.: Química Analítica y Alimentaria
(grupo) Fausto Alava Moreno			(1329)
Susana Rio Segade			(1673)

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a las reacciones analíticas.

Reacciones analíticas. Sensibilidad de una reacción analítica. Factores que influyen en la sensibilidad. Selectividad de una reacción analítica. Seguridad de una reacción analítica.

Tema 2. Propiedades analíticas y periódicas de los elementos.

Cationes y aniones. Estabilidad de los iones en medio acuoso. Color de las especies químicas.

Tema 3. Reactivos generales de cationes.

Hidróxidos alcalinos. Carbonato de sodio. Amoníaco. Acido clorhídrico. Acido sulfúrico. Acido sulfhídrico. Otros reactivos.

Tema 4. Reactivos generales de aniones.

Catió n H⁺. Catió n Ag⁺. Cationes Ba²⁺ y Ca²⁺. Otros reactivos.

Tema 5. Investigación sistemática de cationes y aniones.

Marcha analítica del carbonato sódico y del ácido sulfhídrico. Marcha analítica de aniones. Procedimientos operativos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Separación e identificación de los cationes del Grupo I de la marcha analítica del carbonato sódico.
2. Separación e identificación de los cationes del Grupo II de la marcha analítica del carbonato sódico.
3. Separación e identificación de los cationes del Grupo III de la marcha analítica del carbonato sódico.
4. Separación e identificación de los cationes del Grupo IV de la marcha analítica del carbonato sódico.
5. Separación e identificación de los cationes del Grupo V de la marcha analítica del carbonato sódico.
6. Separación e identificación de los cationes del Grupo VI de la marcha analítica del carbonato sódico.
7. Identificación de cationes en diferentes problemas de composición desconocida.

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

"Química Analítica Cualitativa". F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas y J. Hernández. 14ª ed. Paraninfo. Madrid, 1992.

"Análisis Cualitativo Inorgánico (Sin el empleo del H₂S)". S. Arribas. 3ª ed. Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo, 1983.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Este programa elaborado para los alumnos de 1^{er} curso de la Licenciatura en Química tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista aplicado, acerca del trabajo básico en el laboratorio de Química Analítica y sus aplicaciones en el análisis cualitativo.

El temario se desarrollará a través de seminarios y prácticas de laboratorio.

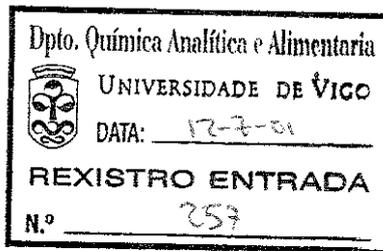
SISTEMA DE EVALUACIÓN

El alumno será evaluado a partir de un examen teórico y uno práctico, teniendo en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio y la memoria de prácticas presentada. El 70 % de la calificación corresponderá a las prácticas de laboratorio y el 30 % al examen teórico.

Materia Química Analítica Experimental Básica						Código 3021101230	
Carácter						Curso	Cuadrimestre
T	Ob	O.X	OR	C.F	LE	1º	1º 2º
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Químicas	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Analítica				
Totais		Teor.	Práct.	Dpto. Química Analítica y Alimentaria			
4		0	4				
Profesorado. Fausto Alava Moreno (1329) Susana Rio Segade (3144)							
Objetivos. Este programa tiene por objeto proporcionar una información clara desde un punto de vista aplicado, acerca del trabajo básico en el laboratorio de Química Analítica y sus aplicaciones en el análisis cualitativo.							
Temario. Tema 1. Introducción a las reacciones analíticas. Tema 2. Propiedades analíticas y periódicas de los elementos. Tema 3. Reactivos generales de cationes. Tema 4. Reactivos generales de aniones. Tema 5. Investigación sistemática de cationes y aniones. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Separación e identificación de los cationes de los diferentes grupos de la marcha analítica del carbonato sódico. Identificación de cationes en diferentes problemas de composición desconocida.							
Bibliografía básica. "Química Analítica Cualitativa". F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas y J. Hernández. 14ª ed. Paraninfo. Madrid, 1992. "Análisis Cualitativo Inorgánico (Sin el empleo del H ₂ S)". S. Arribas. 3ª ed. Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo, 1983.							
Forma de desarrollar la docencia. El temario se desarrollará a través de seminarios y prácticas de laboratorio.							
Avaluación. El alumno será evaluado a partir de un examen teórico y uno práctico, teniendo en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio y la memoria de prácticas presentada. El 70 % de la calificación corresponderá a las prácticas de laboratorio y el 30 % al examen teórico.							



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULDADE CIENCIAS



302110109
2001-2002

(3021101040) (Química Analítica)			(1^{er} Curso Químicas)
(1)Cuadrimestre (Troncal)	(9) créditos: (6) teóricos, (3) prácticos	(90) horas: (60) teóricas, (30) prácticas	Dpto.: Química Analítica y Alimentaria
(grupo)	Fausto Alava Moreno		(1329)
	José Manuel Leao Martins		(3144)

PROGRAMA

TEMA 1. Introducción a la Química Analítica.

Desarrollo histórico y conceptual de la Química Analítica. Aplicaciones de la Química Analítica. Criterios de clasificación de la Química Analítica.

TEMA 2. Operaciones Básicas del Proceso Analítico.

Introducción. El Proceso Analítico. Toma de muestra. Transporte y conservación de la muestra. Secado. Reducción del tamaño de partícula. Puesta en disolución de la muestra. Materiales de laboratorio. Limpieza en el laboratorio analítico. Instrumentos y aparatos. Clasificación de los Métodos Analíticos.

TEMA 3. Tratamiento estadístico de los resultados.

Introducción. Errores y su clasificación. Estadística de medidas repetidas: media y desviación estándar; error estándar de la media; límites de confianza; presentación de los resultados; propagación de errores aleatorios. Valores anómalos y su tratamiento.

TEMA 4. Teoría del Análisis Volumétrico.

Fundamento y clasificación de los métodos volumétricos. Disoluciones valoradas: patrones primarios. Sistemas indicadores del punto final. Metodología de las volumetrías. Cálculo volumétrico.

TEMA 5. Equilibrios Ácido-Base.

Teorías sobre el equilibrio ácido-base. Fuerzas de ácidos y bases. Autoprotólisis: concepto de pH. Cálculo del pH. Cálculo de concentraciones en función del pH. Disoluciones reguladoras. Tratamiento gráfico de los equilibrios ácido-base.

TEMA 6. Valoraciones Ácido-Base.

Introducción. Curvas de valoración en volumetrías ácido-base. Sistemas indicadores. Determinaciones en volumetrías ácido-base. Valoraciones ácido-base en medios no acuosos.

TEMA 7. Equilibrios de formación de complejos.

Introducción. Ligandos monodentados y polidentados. Tipos de constantes de equilibrio utilizadas en las reacciones de formación de complejos. Cálculo del pL de diversas disoluciones. Cálculo de concentraciones en función del pL. Influencia del pH en la formación de complejos. Constantes condicionales. Tratamiento gráfico de los equilibrios de formación de complejos.

TEMA 8. Volumetrías de formación de complejos.

Introducción. Curvas de valoración en volumetrías de formación de complejos. Sistemas indicadores. Determinaciones mediante volumetrías de formación de complejos.

TEMA 9. Equilibrios redox.

Introducción. Potenciales normales y ecuación de Nerst. Cálculo del pX y de potenciales de disolución. Cálculo de concentraciones en función del potencial. Influencia de otros equilibrios sobre los sistemas redox. Dismutación y estabilización de estados de oxidación. Tratamiento gráfico de los equilibrios redox.

TEMA 10. Volumetrías redox.

Introducción. Curvas de valoración en volumetrías redox. Sistemas indicadores. Tratamientos previos a una volumetría redox. Determinaciones mediante volumetrías de redox.

TEMA 11. Equilibrios de precipitación.

Introducción. Solubilidad y Producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Precipitación fraccionada. Influencia del pH en los equilibrios de precipitación. Influencia de la formación de complejos en los equilibrios de precipitación. Tratamiento gráfico de los equilibrios de precipitación.

TEMA 12. Volumetrías de precipitación.

Introducción. Curvas de valoración en volumetrías de precipitación. Sistemas indicadores. Determinaciones mediante volumetrías de precipitación.

TEMA 13. Análisis Gravimétrico.

Introducción. Integridad de la precipitación. Pureza del precipitado. Características físicas del precipitado: nucleación y crecimiento de los cristales. Envejecimiento de los precipitados. Condiciones idóneas para una precipitación gravimétrica. Operaciones básicas en el análisis gravimétrico. Determinaciones gravimétricas.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA*"Principios de Química Analítica"*

M. Valcarcel.
Springer-Verlag Ibérica S.A., Barcelona, 1999

"Química Analítica"

D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler.
Ed. McGraw-Hill, Madrid 1989.

"Equilibrios iónicos en disolución"

F. Pino y M. Valcarcel
Ed. Urmo, Bilbao 1978

COMPLEMENTARIA*"Análisis Químico Cuantitativo"*

I.M. Kolthoff, E.B. Sandell, E.J. Mehan y S. Bruckenstein
Ed. Nigar, Buenos Aires 1972.

"Química Analítica General Cuantitativa e Instrumental"

F. Bermejo Martínez, P. Bermejo Barrera y A. Bermejo Barrera
Ed. Paraninfo. Madrid, 1991.

"Análisis Químico Cuantitativo"

D.C. Harris.
Grupo Editorial Iberoamericano, México 1992.

"Análisis Químico"

H.A. Laitinen y W.E. Harris
Ed. Mc Graw-Hill, Madrid 1989.

"Química de las disoluciones: Diagramas y cálculos gráficos"

S. Vicente Pérez
Ed. Alhambra, Madrid 1979.

"Formación de complejos en Química Analítica"

A. Ringbon
Ed. Alhambra, Madrid 1979.

"Curso de Química Analítica General"

G. Charlot.
Ed. Toray-Masson S.A. Barcelona 1983.

"Química Analítica Básica. Introducción a los Métodos de Separación"

P. Sánchez Batanero y A. Sanz Medel.
Ed. Secretariado de Publicaciones, Universidades de Valladolid y Oviedo, 1985.

"La calidad en los Laboratorios Analíticos"

M. Valcarcel y A. Ríos Castro (eds.)
Ed. Reverte, Barcelona 1992.

"Estadística para Química Analítica"

J.C. Miller y J.N. Miller.
Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington 1993.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Este programa elaborado para los alumnos de 1^{er} curso de la Licenciatura en Química tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista teórico-práctico, acerca de los principios de los equilibrios químicos desde un punto de vista analítico y sus aplicaciones en el análisis volumétrico y gravimétrico.

El temario se desarrollará a través de clases de teoría y seminarios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El alumno será evaluado a partir de un examen teórico y uno práctico. El 85% de la calificación corresponderá al examen teórico y el 15% a las prácticas de laboratorio.

Materia						Código		
Química Analítica						3021101040		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	1º	1º	2º
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Químicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Analítica					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Analítica y Alimentaria					
9	6	3						
Profesorado.								
Fausto Alava Moreno (1329)								
José Manuel Leao Martins (3144)								
Objetivos.								
Este programa tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista teórico-práctico, acerca de los principios de los equilibrios químicos desde un punto de vista analítico y sus aplicaciones en el análisis volumétrico y gravimétrico.								
Temario.								
TEMA 1. Introducción a la Química Analítica.								
TEMA 2. Operaciones Básicas del Proceso Analítico.								
TEMA 3. Tratamiento estadístico de los resultados.								
TEMA 4. Teoría del Análisis Volumétrico.								
TEMA 5. Equilibrios Ácido-Base.								
TEMA 6. Valoraciones Ácido-Base.								
TEMA 7. Equilibrios de formación de complejos.								
TEMA 8. Volumetrías de formación de complejos.								
TEMA 9. Equilibrios redox.								
TEMA 10. Volumetrías redox.								
TEMA 11. Equilibrios de precipitación.								
TEMA 12. Volumetrías de precipitación.								
TEMA 13. Análisis Gravimétrico.								
Bibliografía básica.								
"Principios de Química Analítica"								
M. Valcarcel.								
Springer-Verlag Ibérica S.A., Barcelona, 1999								
"Química Analítica"								
D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler.								
Ed. McGraw-Hill, Madrid 1989.								
"Equilibrios iónicos en disolución"								
F. Pino y M. Valcarcel								
Ed. Urmo, Bilbao 1978								
Forma de desarrollar la docencia.								
El temario se desarrollará a través de clases de teoría y seminarios.								
Avaluación.								
El alumno será evaluado a partir de un examen teórico y uno práctico. El 85% de la calificación corresponderá al examen teórico y el 15% a las prácticas de laboratorio.								

Materia Química Inorgánica Experimental Básica						Código 3021101240			
Carácter						Curso	Cuadrimestre		
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	1º	1º	2º	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Créditos			Área Química Inorgánica						
Totais		Teor.	Práct.	Dpto. Química Inorgánica					
45			45						
Profesorado. Rosa Carballo Rial (0098) Ezequiel M. Vázquez López (1194) Carlos Traveso Pardo (0627) Alfonso Fontela Formoso (0217)									
Objetivos. Fundamentos no traballo de laboratorio de Química Inorgánica.									
Temario. 1.- Instrumentación básica no laboratorio de Química Inorgánica 2.- Operacións básicas no laboratorio de Química Inorgánica 3.- Procesos básicos de síntesis en Química Inorgánica 4.- Reaccións ácido-base, precipitación e redox en compostos inorgánicos. Aplicacións.									
Bibliografía básica. Horta, A., Esteban, S., Navarro, R., Cornago, P., Barthelemy, C., "Técnicas Experimentales de Química", 3ª Ed., UNED, Madrid, 1991. Szafran, Z., Pike, R.M., Foster, J.C., "Microscale General Chemistry Laboratory. With Selected Macroscale Experiments", John Wile & Sons, New York, 1991.									
Forma de desenvolve-la docencia. Para a impartición das clases os alumnos se distribuirán en grupos por parte do decanato. A docencia se desenrolará no laboratorio en sesións de 4 horas hasta completar a carga docente, nas datas tamén establecidas polo decanato.									
Avaliación. Evaluación continua									



Universidade de Vigo

Departamento de Matemáticas

- [6] Bradley, Smith. 1998. *Cálculo de varias variables. Volumen 2*. Prentice Hall.
- [7] Burgos J. de. 1995. *Cálculo infinitesimal de varias variables*. McGraw-Hill.
- [8] Campbell Haberman. 1997. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill.
- [9] Demidovich M. 1980. *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo.
- [10] Fernández Viña J. 1987. *Ejercicios de Análisis Matemático II*. Tecnos.
- [11] Hirsch-Smale. 1986. *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza Editorial. (6,7,8)
- [12] Larson, Hostetler, Edwards. 1999. *Cálculo*. Volumen 2. McGraw-Hill.
- [13] Perko, L. 1993. *Differential Equations and Dynamical Systems*. Springer-Verlag.
- [14] Ross S.L. 1979. *Ecuaciones diferenciales*. Reverté.
- [15] Simmons G. 1993. *Ecuaciones diferenciales*. Mc. Graw Hill.
- [16] Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

PROGRAMACION DA ASIGNATURA

EXAMES

- Un primeiro exame parcial liberatorio de materia dos capítulos 1,2,3,4 e 5.
- Un segundo exame parcial liberatorio de materia dos capítulos 6, 7 e 8.
- Un exame final da materia pendente de aprobar.
- Cada exame constará dunha primeira parte tipo test teórico e práctico e dunha segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas.
- Para aprobar un parcial ou a asignatura, hai que sacar mais de tres puntos, sobre dez, en cada parte e unha media maior ou igual a cinco puntos.
- Os parciais son compensables a partir de 3,5 puntos.

PROFESORES RESPONSABLES DA ASIGNATURA

- Manuel Besada, Grupo da mañan
- Carmen Quinteiro, Grupo da tarde (capítulos 1 ó 5)
- Miguel Mirás, Grupo da tarde (capítulos 6 ó 11)

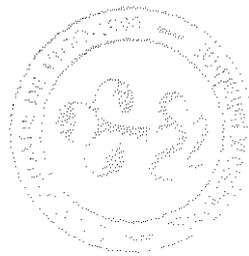
FACULTADE DE CIENCIAS

PROGRAMA DA MATERIA

MATEMÁTICAS II

Química, 2º Curso

CURSO 2.001-2.002



Información actualizada sobre a asignatura, na páxina Web
<http://bretema.uvigo.es>

02001202

1. Derivadas parciales

Introducción. Derivadas parciales. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.

2. Funcións diferenciables

Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz jacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea. Teorema do valor medio.

3. Derivadas de orde superior

Derivadas de orde superior. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.

4. Funcións definidas implícitamente

Introducción. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implícitamente. Funcións localmente invertibles.

5. Problemas de extremos

Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restricións. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restricións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes

6. Integración múltiple

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas Volumen dun sólido.

7. Integraís de liña

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Trabajo realizado por un camp vectorial. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green.

8. Integraís de superficie

Superficies paramétricas e regulares. Integral de superficie. Integral de fluxo. Orientación dunha superficie. Teoremas da diverxencia e de Stokes.

9. Ecuacións diferenciais de primeira orde

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernoulli. Ecuacións lineais.

10. Ecuacións diferenciais de orde n

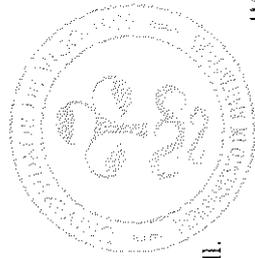
Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación homoxénea. Solución particular da ecuación completa. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Solución de ecuacións non lineais de orde n .

11. Sistemas de ecuacións diferenciais

Sistemas de ecuacións diferenciables. Solución xeral dun sistema lineal homoxéneo. Solución particular dun sistema completo. Solución xeral dun sistema completo. Sistemas lineais con coeficientes constantes. Resolución de sistemas non lineais. Transformada de Laplace. Aplicación á resolución de ecuacións.

Referencias

- [1] Apostol T. 1979. *Calculus*, tomo 2. Reverté.
- [2] Barbolla R., Cerdá E., Sanz P. 2000. *Optimización*. Prentice Hall.
- [3] Bartle R. 1980. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa.
- [4] Besada M., García J., Mirás M. y Vázquez C. 2001. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall
- [5] Bombal F. 1987-1991. *Problemas de Análisis Matemático I, II e III*. A.C.



32150201



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 3021002020-MECANICA			2 QUIMICA (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter)	(12) créditos: (9) teóricos, (3) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (FÍSICA APLICADA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	JOSE LUIS LEGIDO SOTO Y JOSEFA GARCIA SANCHEZ	340 951	
	BEATRIZ ESTÉVEZ DE COMINGES	1634	

PROGRAMA

(Contenido)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROLEGÓMENOS MATEMÁTICOS.**TEMA-0 INTRODUCCIÓN.**

- 0.1. LA MECÁNICA DENTRO DE LA FÍSICA.
- 0.2. RELACIÓN DE LA MECÁNICA CON LA QUÍMICA.

TEMA-1 ANÁLISIS TENSORIAL.

- 1.1. CONCEPTO DE TENSOR.
- 1.2. OPERACIONES CON TENSORES.
- 1.3. PSEUDOTENSORES.
- 1.4. DIAGONALIZACION DE TENSORES SIMÉTRICOS DE SEGUNDO ORDEN.

TEMA-2 TEOREMAS DE INTEGRACIÓN Y TEORÍA DEL POTENCIAL.

- 2.1. INTRODUCCIÓN.
- 2.2. TEOREMA DE LA DIVERGENCIA.
- 2.3. TEOREMA DE STOKES.
- 2.4. POTENCIAL.
- 2.5. MAGNITUD ACTIVA DEL CAMPO.
- 2.6. ECUACIONES DE POISSON Y LAPLACE.
- 2.7. POTENCIAL VECTOR.

TEMA-3 COORDENADAS CURVILÍNEAS.

- 3.1. SISTEMAS DE COORDENADAS CURVILÍNEAS. MATRIZ DE

TRANSFORMACIÓN.

3.2. ELEMENTOS DE LÍNEA, SUPERFICIE Y VOLUMEN.

3.3. OPERADORES VECTORIALES EN COORDENADAS CURVILÍNEAS.

3.4. SISTEMAS DE COORDENADAS CILÍNDRICAS Y ESFÉRICAS.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MECÁNICA ANALÍTICA.

TEMA-4 PRINCIPIOS ELEMENTALES.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. LIGADURAS.

4.3. COORDENADAS GENERALIZADAS

4.4. PRINCIPIO DE D'ALEMBERT Y ECUACIONES DE LAGRANGE.

4.5. POTENCIALES DEPENDIENTES DE LA VELOCIDAD Y FUNCIÓN DISIPACIÓN.

TEMA-5 PRINCIPIOS VARIACIONALES.

5.1. CÁLCULO VARIACIONAL.

5.2. PRINCIPIO DE HAMILTON.

5.3. SISTEMAS NO HOLÓNOMOS

5.4. TEOREMAS DE CONSERVACIÓN. COORDENADAS CÍCLICAS.

TEMA-6 ECUACIONES DE HAMILTON Y ECUACIONES DE TRANSFORMACIÓN CANÓNICA.

6.1. TRANSFORMACIONES DE LEGENDRE Y ECUACIONES DE HAMILTON.

6.2. MÉTODO DE ROUTH.

6.3. PRINCIPIO DE MÍNIMA ACCIÓN.

6.4. ECUACIONES DE TRANSFORMACIÓN CANÓNICAS.

TEMA-7 APLICACIONES DE LA MECÁNICA ANALÍTICA A LAS FUERZAS CENTRALES.

7.1. REDUCCIÓN AL PROBLEMA EQUIVALENTE DE UN SOLO CUERPO.

7.2. ECUACIONES DEL MOVIMIENTO.

7.3. APLICACIÓN A CAMPOS PARTICULARES.

7.4. DIFUSIÓN EN UN CAMPO DE FUERZAS CENTRALES.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MEDIOS CONTINUOS.

TEMA-8 SOLIDO RÍGIDO.

8.1. INTRODUCCIÓN.

- 8.2. TENSOR DE INERCIA.
- 8.3. ECUACIONES DEL MOVIMIENTO.
- 8.4. ECUACIONES DE EULER.
- 8.5. ROTACIÓN LIBRE.

TEMA-9 SÓLIDOS DEFORMABLES.

- 9.1. INTRODUCCIÓN.
- 9.2. TENSOR DE TENSIONES Y DEFORMACIONES.
- 9.3. RELACIÓN ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES.
- 9.4. ENERGÍA POTENCIAL DE DEFORMACIÓN.

TEMA-10 FENÓMENOS DE SUPERFICIE EN FLUIDOS.

- 10.1. INTRODUCCIÓN.
- 10.2. TENSIÓN SUPERFICIAL.
- 10.3. CAPILARIDAD. LEY DE JURIN.
- 10.4. FORMACIÓN DE GOTAS. LEY DE TATE.

TEMA-11 FLUIDOS.

- 11.1 INTRODUCCIÓN.
- 11.2 ECUACIONES FUNDAMENTALES.
- 11.3 MOVIMIENTO DE FLUIDOS VISCOSOS.
- 11.4 MOVIMIENTO DE SÓLIDOS EN EL INTERIOR DE FLUIDOS.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MECÁNICA DE LAS VIBRACIONES Y ONDAS.

TEMA-12 VIBRACIONES.

- 12.1. INTRODUCCIÓN.
- 12.2. ECUACIONES INTEGRAL Y DIFERENCIAL DE UN MOVIMIENTO VIBRATORIO.
- 12.3. VIBRACIONES AMORTIGUADAS.
- 12.4. VIBRACIONES FORZADAS. RESONANCIA.
- 12.5. VIBRACIONES ACOPLADAS.
- 12.6. VIBRACIONES MOLECULARES.

TEMA-13 ONDAS.

- 13.1. INTRODUCCIÓN.
- 13.2. ONDAS UNIDIMENSIONALES.

13.3. ONDAS PLANAS Y ESFÉRICAS.

13.4. PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS EN UN MEDIO DISPERSIVO.

13.5. EFECTOS DEBIDOS A LOS LÍMITES E INTERFERENCIAS.

UNIDAD DIDÁCTICA 5. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA Y RELATIVISTA.

TEMA-14 INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA.

14.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

14.2. POSTULADOS BÁSICOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA.

14.3. ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER.

14.4. SOLUCIONES A LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER
INDEPENDIENTES DEL TIEMPO

TEMA-15 INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA RELATIVISTA.

15.1. ANTECEDENTES EXPERIMENTALES DE LA TEORÍA DE LA
RELATIVIDAD

15.2. POSTULADOS BÁSICOS DE LA RELATIVIDAD.

15.3. TRANSFORMACIONES DE LORENTZ.

15.4. MASA Y MOMENTO RELATIVISTA.

15.5. FUERZA Y ENERGÍA RELATIVISTA

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

CASANOVA, J; LEO, A; Mecánica. UNED. 1974.

EISBERG, R.; RESNICK, R. Física Cuántica. Limusa. Mexico. 1979

FRENCH, A.P. Vibraciones y Ondas. Reverte. 1974

GOLDSTEIN, H. Mecánica Clásica. Reverte. 1984

LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Mecánica de Fluidos. Reverte 1970

PARDO SANCHEZ, G.; GONZALEZ CABALLERO, F.; BRUQUE, J.M. Mecánica. Paraninfo. Madrid 1974.

SANTALO, L.A. Vectores y Tensores con sus Aplicaciones. Universal de Buenos Aires. 1981

URWIN, K.M. Calculo Superior y Teoría del Vector-Campo. Alambra, S.A. 1969

COMPLEMENTARIA

- ANNEQUIN, R.; BOUTIGNY, J. Mecánica 1 Reverte 1978
 ANNEQUIN, R.; BOUTIGNY, J. Mecánica 2 Reverte 1978
 BARFORD, N.C.; Mecánica. Ed. Rverte. 1978.
 BRUN, M-L. Mecánica de Fluidos. Labor. 1980
 CRANDALL, S. H.; DANL, N.C.; Introducción a la Mecánica de Solidos. Ed. Castillo. 1966.
 CRAFORD, F.S. Ondas. Berkeley Physics Course, Reverte. 1971
 FINZI, B.; Mecánica Racional. Ed. Urmo. 1973.
 FRENCH, A.P. Mecánica Newtoniana. Reverte. 1974
 KATZ, R. Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad. Reverte. Mexicana, S.A. 1968
 KIBBLE, T.W.B. Mecánica Clasica. Urmo. Bilbao. 1972
 KEMMER, N.; Analisis Vectorial. Reverte 1985.
 LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Mecánica. Reverte 1970
 LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Mecánica Cuantica (Teoria no Relativista). Reverte. 1967
 LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Teoria Clasica de los Campos. Reverte 1973
 LICHNEROWICZ, A. Elementos de Calculo Tensorial. Aguilar. 1968
 MARION, J.B. Dinamica Clasicaa de las Particulas y Sistemas. Reverte. 1981
 MARTINEZ SALAS, J. Mecánica Analitica. Paraninfo 1968
 MERIAM, J.L. Dinamica. Reverte. 0
 RESNICK, R. Conceptos de Relatividad y Teoría Cuantica. Limusa. Mexico 1976
 SETO, W.W. Vibraciones Mecánicas. McGraw-Hill 1970
 SIMONS, S. Analisis Vectorial. Alhambra 0
 SPIEGEL, M.A. Analisis Vectorial. McGraw-Hill. Mexico. 1972
 SPIEGEL, M.A. Mecánica Teorica. McGraw-Hill. Mexico. 1972
 SYMON, K.R. Mecánica. Aguilar 1968

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Mecánica se imparte del siguiente modo:

- clases teóricas
- clases de problemas
- prácticas de laboratorio

Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos de 20 alumnos. Estos 20 alumnos se dividen en grupos de 3 o 4 alumnos, realizando cada grupo dos prácticas de simulación por ordenador de varios tipos de movimiento durante una semana 4 horas por día. Cada grupo presentará al acabar las prácticas una memoria en la que conste el trabajo realizado en el

laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

- dos exámenes parciales o un examen final
- memoria de las prácticas de laboratorio



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

302100205

Dpto. Química Analítica e Alimentaria	
UNIVERSIDADE DE VIGO	
DATA: 13-7-01	
REXISTRO ENTRADA	
N.º 257	

2001-2002

(Código) (Materia) 3021002050 Química Analítica General			(Curso) 2º
Anual (Carácter) Obligatoria	(24) créditos: (15) teóricos, (9) prácticos	(240) horas: (150) teóricas, (90) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a) 1 y 2 Benita Pérez Cid y Óscar Nieto Palmeiro			Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(código prof.) 1578 y 1328			

PROGRAMA

(Contenido)

Tema 1.- Introducción a la Química Analítica.

Química Analítica y Análisis Químico. Importancia actual de la Química Analítica. Problemas analíticos. Clasificación de los métodos de análisis.

Tema 2.- Operaciones previas.

Muestreo y tratamiento previo de la muestra. Disolución de la muestra. Eliminación de la materia orgánica. Concentración de la muestra. Otras operaciones previas.

Tema 3.- Tratamiento estadístico de los datos analíticos.

Tipos de errores. Errores en el análisis clásico: media y desviación estándar, valores anómalos, límites de confianza. Análisis de la varianza. Control de calidad.

Tema 4.- Equilibrio Químico Iónico.

Conceptos termodinámico y cinético del equilibrio químico. Actividad y Coeficiente de actividad. Predicción de las reacciones químicas.

Tema 5.- Introducción a las reacciones analíticas.

Expresión de las reacciones analíticas. Reactivos. Sensibilidad y Selectividad. Factores que influyen en la sensibilidad. Seguridad de una reacción analítica. Propiedades analíticas y periódicas de los elementos

Tema 6.- Reactivos generales de cationes.

Hidróxidos alcalinos. Carbonato de sodio. Amoníaco. Ácido clorhídrico. Ácido sulfúrico. Ácido sulfhídrico. Otros reactivos.

Tema 7.- Reactivos generales de aniones.

Catión H⁺. Catión Ag⁺. Cationes Ba²⁺ y Ca²⁺. Otros reactivos.

Tema 8.- Investigación sistemática de aniones y cationes.

Marcha analítica del carbonato sódico y del ácido sulfhídrico. Marcha analítica de aniones. Técnicas del análisis cualitativo.

Tema 9.- Introducción al análisis cuantitativo (I): gravimetrías.

Técnicas de análisis gravimétrico. Formación de precipitados; precipitación en disolución homogénea. Purificación, desecación y calcinación de los precipitados. Determinaciones gravimétricas.

Tema 10.- Introducción al análisis cuantitativo (II): volumetrías.

Definición. Disoluciones patrón. Técnicas de análisis volumétrico. Sistemas indicadores del punto final.

Tema 11.- Equilibrios ácido-base.

Disolventes. Concepto y escala de pH. Sistemas ácido-base monoproticos. Diagramas logarítmicos de concentración-pH. Disoluciones reguladoras. Sistemas ácido-base poliproticos.

Tema 12.- Volumetrías ácido-base.

Curvas de valoración. Disoluciones valorantes. Curvas de valoración y diagramas logarítmicos. Error de valoración. Sistemas indicadores del punto final. Aplicaciones inorgánicas y orgánicas.

Tema 13.- Equilibrios de precipitación.

Equilibrio de solubilidad: diagramas logarítmicos. Reacciones paralelas: sistemas multiequilibrio en medio heterogéneo.

Tema 14.- Volumetrías de precipitación.

Curvas de valoración. Disoluciones valorantes. Curvas de valoración y diagramas logarítmicos. Sistemas indicadores del punto final. Aplicaciones.

Tema 15.- Equilibrios de formación de complejos.

Tipos de ligandos. Constantes de equilibrio. Diagramas logarítmicos de concentración. Factores que modifican el equilibrio. Reacciones paralelas: constantes condicionales.

Tema 16.- Volumetrías de formación de complejos.

Curvas de valoración. Disoluciones valorantes. Sistemas indicadores del punto final. Aplicaciones.

Tema 17.- Equilibrios redox.

Potenciales de electrodo y de un par redox. Constantes de equilibrio, diagramas de área de predominancia potencial-pH. Factores que modifican el equilibrio.

Tema 18.- Volumetrías redox.

Curvas de valoración. Oxidaciones y reducciones previas. Tipos de valorantes oxidantes y reductores más utilizados en Química Analítica. Sistemas indicadores del punto final. Aplicaciones inorgánicas y orgánicas.

Tema 19.- Introducción al análisis instrumental.

Principios generales y clasificación. Componentes de un instrumento. Introducción al cálculo de errores en análisis instrumental: gráficas de calibración, coeficiente de correlación, recta de regresión.

Tema 20.- Separaciones analíticas I.

Consideraciones básicas. Separaciones por precipitación, destilación y desprendimiento gaseoso. Aplicaciones de los equilibrios de reparto e intercambio iónico.

Tema 21.- Separaciones analíticas II.

Introducción a las separaciones cromatográficas. Cromatografía plana y en columna. Métodos cromatográficos de alta resolución. Separaciones por cambio iónico. Otros métodos de separación.

Tema 22.- Métodos espectroscópicos de análisis.

Fundamento. Clasificación. Espectroscopía molecular: Absorción Ultravioleta-Visible; Fluorescencia y Fosforescencia. Espectroscopía atómica. Otras técnicas espectroscópicas. Aplicaciones.

Tema 23.- Métodos electroquímicos de análisis.

Procesos electródicos: polarización. Curvas intensidad-potencial. Electrodo de referencia e indicadores. Potenciometrías directas. Valoraciones potenciométricas. Electrogravimetría y Coulombimetría. Métodos Voltamperométricos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas y J. Hernández. 14ª ed. Paraninfo. Madrid 1992.

Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris. Grupo Editorial Iberoamericana. 1992

Química de las Disoluciones. Diagramas y Cálculos Gráficos. S. Vicente. Alhambra. Madrid 1989.

Introducción a los Equilibrios Iónicos. M. Aguilar Sanjuán. 2ª ed. Reverté. Barcelona. 1998.

Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. VI Ed. Ed. McGraw Hill. Madrid 1995.

Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. 4ª ed., Tomos 1 y 2. Reverté. Barcelona. 1996.

Principios de Química Analítica. M. Valcárcel. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 1999.

Analytical Chemistry. R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer. Wiley-VCH. Weinheim. 1998.

COMPLEMENTARIA

Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental. F. Bermejo, P. Bermejo y A. Bermejo. 6ª Ed., Vol 1. Paraninfo. Madrid 1991.

Análisis Cualitativo Inorgánico (Sin el empleo del H₂S). S. Arribas. 3ª Ed. Oviedo 1983.

Estadística para Química Analítica. J.D. Miller y J.N. Miller. 2ª ed. Allison-Wesley Iberoamericana. 1993.

Cálculos de Química Analítica. L. F. Hamilton, S.G. Simpson y D.W. Ellis. 6ª ed. McGraw Hill. Méjico 1989.

Teoría y Problemas de Química Analítica. A.A. Gordus. Serie Schaum. Ed. McGraw Hill. Bogotá 1987.

INTERNET

<http://www.scimedia.com/>

<http://www.anachem.umu.se/>

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Se impartirán 5 horas de clase a la semana en la que 3 se dedicarán a la docencia teórica, mediante clase magistral, y 2 a la resolución de problemas. Los alumnos podrán realizar trabajos de forma voluntaria. Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos teóricos impartidos en las clases teóricas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los alumnos realizarán las prácticas programadas y será necesario obtener la correspondiente suficiencia, evaluada a partir del trabajo de laboratorio y de la correspondiente memoria, para que puedan ser evaluados en la convocatorias ordinaria y extraordinaria.

El examen de la asignatura, tanto en su convocatoria ordinaria como extraordinaria, se calificará sobre un máximo de 10 puntos. La calificación final se ponderará con un 15% de la nota de prácticas de laboratorio, un 85% de la nota del examen.

Materia						Código		
Química Analítica General						3021002050		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	2º	1º	2º
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Analítica					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Analítica y Alimentaria					
24	15	9						
Profesorado.								
Drs. Benita Pérez Cid y Óscar Nieto Palmeiro								
Objetivos.								
Se pretende dar a los alumnos una visión general del procedimiento a seguir a la hora de realizar un análisis químico y unos conocimientos detallados de los métodos clásicos de análisis químico. Finalmente se presenta al alumno una introducción a los métodos de análisis químico instrumental.								
Temario.								
Tema 1.- Introducción a la Química Analítica. Tema 2.- Operaciones previas. Tema 3.- Tratamiento estadístico de los datos analíticos. Tema 4.- Equilibrio Químico Iónico. Tema 5.- Introducción a las reacciones analíticas. Tema 6.- Reactivos generales de cationes. Tema 7.- Reactivos generales de aniones. Tema 8.- Investigación sistemática de aniones y cationes. Tema 9.- Introducción al análisis cuantitativo (I): gravimetrías. Tema 10.- Introducción al análisis cuantitativo (II): volumetrías. Tema 11.- Equilibrios ácido-base. Tema 12.- Volumetrías ácido-base. Tema 13.- Equilibrios de precipitación. Tema 14.- Volumetrías de precipitación. Tema 15.- Equilibrios de formación de complejos. Tema 16.- Volumetrías de formación de complejos. Tema 17.- Equilibrios redox. Tema 18.- Volumetrías redox. Tema 19.- Introducción al análisis instrumental. Tema 20.- Separaciones analíticas I. Tema 21.- Separaciones analíticas II. Tema 22.- Métodos espectroscópicos de análisis. Tema 23.- Métodos electroquímicos de análisis.								
Bibliografía básica.								
Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas y J. Hernández. 14ª ed. Paraninfo. Madrid 1992.								
Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris. Grupo Editorial Iberoamericana. 1992								
Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. 4ª ed., Tomos 1 y 2. Reverté. Barcelona. 1996.								
Principios de Química Analítica. M. Valcárcel. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 1999.								
Analytical Chemistry. R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer. Wiley-VCH. Weinheim. 1998.								
Forma de desarrollar la docencia.								
Se impartirán 5 horas de clase a la semana en la que 3 se dedicarán a la docencia teórica, mediante clase magistral, y 2 a la resolución de problemas. Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos teóricos impartidos en las clases teóricas.								
Avaluación.								
Los alumnos realizarán las prácticas programadas y será necesario obtener la correspondiente suficiencia para que puedan ser evaluados en la convocatorias ordinaria y extraordinaria. El examen de la asignatura, tanto en su convocatoria ordinaria como extraordinaria, se calificará sobre un máximo de 10 puntos. La calificación final se ponderará con un 15% de la nota de prácticas de laboratorio, un 85% de la nota del examen.								

Materia Química Inorgánica Xeral						Código 302100204		
T <input checked="" type="checkbox"/>	Ob <input type="checkbox"/>	Carácter O.X <input type="checkbox"/> OR <input type="checkbox"/>		C.F <input type="checkbox"/>	L.E <input type="checkbox"/>	Curso 2001/02	Cuadrimestre 1° <input checked="" type="checkbox"/> 2° <input checked="" type="checkbox"/>	
Créditos Totais 24			Teor. 15	Práct. 9	Área Química Inorgánica Dpto. Química Inorgánica			
Profesorado. Castro Fojo Jesús , García Fontán Soledad y Pérez Lourido Paulo								
Objetivos. <input type="checkbox"/> presentar la Química Inorgánica como un conjunto de partes interrelacionadas, que comparten conceptos y metodología, <input type="checkbox"/> ofrecer una visión general de los métodos y las técnicas más habituales en Química Inorgánica, <input type="checkbox"/> afianzar en el alumno el conocimiento de las propiedades periódicas de los elementos, <input type="checkbox"/> mostrar la reactividad y el comportamiento de los elementos de los bloques s y p y de los elementos de transición, <input type="checkbox"/> familiarizar al alumno con la nomenclatura y las teorías que describen las propiedades y la química de los compuestos de coordinación .								

Temario.

Tema 1 Química Inorgánica: alcance y objetivos. Aspectos históricos. Concepto actual. Interacción con otras disciplinas

QUIMICA DE LOS NO METALES

- Tema 2 Hidrógeno. Obtención, propiedades, reactividad y aplicaciones. Clasificación y propiedades generales de los hidruros. Estudio específico del agua. Propiedades del agua como disolvente. El enlace de hidrógeno.
- Tema 3 Elementos del grupo 17: el flúor. Fluoruro de hidrógeno.
- Tema 4 Elementos de grupo 17: Cloro, bromo y yodo. Haluros. Haluros de hidrógeno. Combinaciones oxigenadas de los halógenos
- Tema 5 Elementos del grupo 16: el oxígeno. Oxidos peróxidos, superóxidos y ozónidos.
- Tema 6 Elementos del grupo 16: Azufre, selenio, telurio y polonio. Hidruros, haluros y oxohaluros de azufre, selenio y telurio. Oxiácidos y oxosales
- Tema 7 Elementos del grupo 15: el nitrógeno. Características generales de este grupo. Combinaciones hidrogenadas del nitrógeno. Haluros y oxohaluros del nitrógeno. Combinaciones oxigenadas del nitrógeno: óxidos, oxoácidos y oxosales.
- Tema 8 Elementos del grupo 15: Fósforo, arsenico, antimonio y bismuto. Combinaciones hidrogenadas y halogenadas: hidruros, haluros y oxohaluros. Combinaciones oxigenadas: óxidos, oxoácidos y oxosales.
- Tema 9 Elementos del grupo 14: el carbono. Combinaciones oxigenadas, halogenadas, y otras combinaciones del carbono.
- Tema 10 Elementos del grupo 14: Silicio, germanio, estaño y plomo. Combinaciones oxigenadas.
- Tema 11 Elementos del grupo 13 (I): el boro. Combinaciones hidrogenadas del boro: boranos. Combinaciones halogenadas y oxigenadas del boro: haluros, óxidos, oxoácidos y oxosales.
- Tema 12 Elementos del grupo 18: gases nobles.

QUÍMICA DE LOS METALES

- Tema 13 Características generales de los metales. Procesos metalúrgicos
- Tema 14 Compuestos de coordinación (I). Tipos de ligandos. Estereoquímica y número de coordinación. Isomería: tipos principales.
- Tema 15 Compuestos de coordinación (II). Termodinámica de formación de complejos. Efecto quelato.
- Tema 16 Elementos del grupo 1: Metales alcalinos.
- Tema 17 Elementos del grupo 2: Alcalino-térreos
- Tema 18 Elementos del grupo 12: Cinc, cadmio y mercurio.
- Tema 19 Elementos del grupo 13 (II): Aluminio, galio indio y talio
- Tema 20 Compuestos de coordinación (III). Enlace en los compuestos de coordinación. Teoría de campo cristalino. Energía de estabilización del campo cristalino. Efecto Jahn-Teller.
- Tema 21 Compuestos de coordinación (IV). Propiedades espectroscópicas y magnéticas de los complejos de los metales de transición.
- Tema 22 Compuestos de coordinación (V). Teoría del orbital molecular: complejos octaédricos con enlace sigma y pi.
- Tema 23 Elementos del grupo 4 : Titanio, zirconio y hafnio
- Tema 24 Elementos del grupo 5 : Vanadio, niobio y tántalo
- Tema 25 Elementos del grupo 6 : Cromo, molibdeno y wolframio
- Tema 26 Elementos del grupo 7 :Manganeso, tecnecio y renio
- Tema 27 Elementos del grupo 8: Hierro, rutenio y osmio

Bibliografía básica.

- N.N. Greenwood y A. Earnshaw, Chemistry of the Elements, Pergamon Press, Oxford, 1997.
 - F.A. Cotton y G. Wilkinson, Química Inorgánica Avanzada, 4º ed., Limusa-Wiley, Mexico, 1986
 - J.D. Lee, Concise Inorganic Chemistry, 4ª ed., Chapman & Hall, Londres, 1991.
- Otros textos:
- K.F. Purcell y J.C. Kotz, Química Inorgánica, Reverte Barcelona 1979
 - A.G. Sharpe, Química Inorgánica, Reverté, 2º ed. Barcelona, 1988
 - J.E. Huheey, Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad, 2ª ed., Haper Row Latinoamericana, México, 1981
 - E. Rodgers, Química Inorgánica, 1ª ed., McGraw-Hill, 1995
 - D. G F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford, Química Inorgánica, Ed. Reverte, 1998.
 - M.J. Winter d-Block Chemistry, Oxford Chemistry Primers, vol 27; 1994.

Forma de desenvolve-la docencia.

El desarrollo de la clase se llevara a cabo mediante una introducción que incluya un índice general de los conceptos que se van a tratar en cada sesión. Para cada tema o grupo de temas relacionados se proporcionara al alumno un guión con la bibliografía accesible, con indicación de los capítulos de cada libro adecuados a la materia tratada. Se le suministrarán también los esquemas o gráficos que no podría copiar simultáneamente con la explicación, o que en caso de hacerlo perderían fiabilidad.

Avaliación.

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización de exámenes. Con el examen se intenta valorar la información que posee el alumno sobre la disciplina, su capacidad de análisis de los hechos, sus criterios valorativos y comparativos y su aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos. Está fijado por el decanato un examen final y, probablemente, se realizarán uno o dos exámenes parciales a lo largo del curso. Las prácticas de la materia son obligatorias, por lo que el alumno tendrá que realizarlas obligatoriamente y aprobarlas (o, en su caso, justificar que las ha realizado y aprobado en el curso inmediatamente anterior). La valoración de la prácticas se basará en el grado de participación e interés, así como en los conocimientos adquiridos y utilizados. Por último, se tendrá en cuenta, como criterio de valoración global, el grado de participación e interés que el alumno muestra en los seminarios, así como en el resto de las actividades docentes.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100203 Termodinámica Química			(2º Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(12) créditos: (9) teóricos, (3) prácticos	(120) horas: (90) teóricas, (30) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
Inmaculada Prieto Jiménez		1424	
Luis Liz Marzán		1034	

PROGRAMA

I.- Introducción

Tema 1.- *Introducción á Termodinámica e conceptos básicos.*

- 1.1. Definición e obxeto da Termodinámica.
- 1.2. Formulacións da Termodinámica.
- 1.3. Sistemas termodinámicos.
- 1.4. Variables termodinámicas. Variables de estado.
- 1.5. Estados de equilibrio.
- 1.6. Procesos termodinámicos.

II.- Principio Cero e ecuacións térmicas.

Tema 2.- *Principio Cero da Termodinámica.*

- 2.1. Equilibrio térmico. Enunciado do principio cero.
- 2.2. Concepto de temperatura empírica.
- 2.3. Escalas termométricas.
- 2.4. Termómetros.
- 2.5. Ecuacións de estado: ecuación enerxética, ecuación térmica.
- 2.6. Coeficientes térmicos.

Tema 3.- *Descrición fenomenolóxica do estado gaseoso.*

- 3.1. Ecuación térmica de estado do gas ideal.
- 3.2. Ley de Dalton.
- 3.3. Comportamiento experimental dos gases reais. Isotermas de Andrews.
- 3.4. Ecuación de Van der Waals.
- 3.5. Ecuación do virial.
- 3.6. Outras ecuacións de estado para os gases reais.
- 3.7. Ecuación de estado en forma reducida. Lei dos estados correspondientes.
- 3.8. Diagramas de compresibilidade.

III.- Primeiro Principio da Termodinámica.

Tema 4.- *Primeiro Principio da Termodinámica.*

- 4.1. Conceptos de calor e traballo.
- 4.2. Traballo posto en xogo no cambio de volume de un sistema.
- 4.3. Traballo en outros sistemas.
- 4.4. Enerxía interna.
- 4.5. Enunciado do Primeiro Principio da Termodinámica.
- 4.6. Propiedades enerxéticas de un sistema termodinámico.
- 4.7. Ecuacións enerxéticas: Ecuación enerxética do gas ideal. Experimento de Joule.

Tema 5.- *Calorimetría. Procesos termodinámicos nos sistemas pVT.*

- 5.1. Capacidades térmicas. Focos térmicos.

(código materia)

- 5.2. Relación de Mayer.
- 5.3. Calores específicos de distintos sistemas.
- 5.4. Principios procesos termodinámicos nos sistemas pVT. Coeficiente adiabático, índice de politropía.
- 5.5. Calor específico dun proceso elemental. Ecuacións dos principais procesos termodinámicos. Intercambios de calor e traballo e variacións de enerxía interna.
- 5.6. Procesos termodinámicos nun gas ideal.
- 5.7. Introducción tradicional da entalpía.

Tema 6.- *Termoquímica.*

- 6.1. Calor de reacción: ecuacións termoquímicas.
- 6.2. Calor de reacción a volume constante.
- 6.3. Calor de reacción a presión constante.
- 6.4. Determinación experimental de calores de reacción.
- 6.5. Aditividade dos calores de reacción: Lei de Hess.
- 6.6. Calor de reacción de certos procesos químicos: calores de formación, combustión e disociación.
- 6.7. Entalpías de enlace.
- 6.8. Ciclos termoquímicos. Ciclo de Born-Haber.

IV. Segundo Principio da Termodinámica.

Tema 7.- *Segundo Principio da Termodinámica.*

- 7.1. Enunciados clásicos do Segundo Principio.
- 7.2. Teorema de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas.
- 7.3. Teorema de Clausius
- 7.4. Función entropía.
- 7.5. Cálculo de variacións de entropía nos procesos reversibles.
- 7.6. Cálculo de variacións de entropía nos procesos irreversibles.
- 7.7. Principio de aumento de entropía.

Tema 8.- *Relacións formais e potenciais termodinámicos*

- 8.1. Ecuación fundamental da termodinámica.
- 8.2. Condicións de equilibrio e evolución espontánea na linguaxe da enerxía interna. Ecuación de Gibbs.
- 8.3. Representación entrópica da termodinámica.
- 8.4. Ecuación de Euler.
- 8.5. Ecuación de Gibbs-Duhem.
- 8.6. Potenciais termodinámicos. Transformación de Legendre.
- 8.7. Definición de Entalpía, Función de Gibbs e Función de Helmholtz.
- 8.8. Relacións de Maxwell.

V. Terceiro Principio da Termodinámica.

Tema 9.- *Terceiro principio da Termodinámica.*

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Enunciados do Terceiro Principio.
- 9.3. Propiedades térmicas dun sistema no cero absoluto.
- 9.4. Cálculo de entropías estándar.
- 9.5. Inaccesibilidade do cero absoluto.

VI. Estudio termodinámico de sistemas abertos.

Tema 10.- *Propiedades molares parciais.*

- 10.1. Definición e propiedades.
- 10.2. Evaluación de propiedades molares parciais.
- 10.3. Calores integral e diferencial de disolución.
- 10.4. Potencial químico.
- 10.5. Potencial químico nos gases ideais.

Tema 11.- *Fugacidade.*

- 11.1. Potencial químico dos gases reás. Fugacidade.
- 11.2. Variación da fugacidade ca presión e a temperatura.
- 11.3. Determinación da fugacidade dun gas real.
- 11.4. Fugacidade nunha mestura de gases reás. Determinación. Regla de Lewis-Randall.

Tema 12.- *Evolución e equilibrio en sistemas abertos.*

- 12.1. Condicións de equilibrio termodinámico.
- 12.2. Equilibrio térmico.

- 12.3. Equilibrio mecánico.
- 12.4. Equilibrio difusivo.
- 12.5. Equilibrio químico.

VII. Estudio termodinámico de sistemas heteroxéneos.

Tema 13.- *Equilibrio de fases. Equilibrio de fases en sistemas monocomponentes.*

- 13.1. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de componente, fase e grado de liberdade.
- 13.2. Condicións de equilibrio entre fases. Regra das fases.
- 13.3. Cambios de fase de primeiro orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Consecuencias.
- 13.4. Reglas de Goudberg e Trouton.
- 13.5. Cambios de fase de orde superior.
- 13.6. Deducción da regra das fases.
- 13.7. Diagramas de fases en sistemas monocomponentes.

VIII. Estudio termodinámico de sistemas de varios componentes.

Tema 14.- *Disolucións ideais.*

- 14.1. Disolucións: introducción.
- 14.2. Disolución ideal. Lei de Raoult.
- 14.3. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada.
- 14.4. Disolución diluída ideal. Lei de Henry.
- 14.5. Propiedades coligativas.
- 14.6. Solubilidade dun sólido nun líquido.
- 14.7. Distribución dun soluto entre dous disolventes. Lei de reparto de Nernst.

Tema 15.- *Disolucións non ideais de non electrólitos.*

- 15.1. Disolucións reais. Desviacións da lei de Raoult.
- 15.2. Disolucións azotrópicas.
- 15.3. Concepto de actividade. Coeficiente de actividade.
- 15.4. Coeficientes de actividade na escala de molalidades e molaridades.
- 15.5. Determinación de coeficientes de actividade.
- 15.6. Funcións termodinámicas de exceso.

Tema 16.- *Disolucións de electrólitos.*

- 16.1. Disolucións de electrólitos: introducción.
- 16.2. Potencial químico dun electrólito. Coeficientes de actividade iónico medio e estequiométrico.
- 16.3. Determinación do coeficiente de actividade estequiométrico.
- 16.4. Forza iónica e o seu efecto sobre os coeficientes de actividade.

Tema 17.- *Equilibrio entre fases condensadas e multicomponente.*

- 17.1. Líquidos parcialmente mesturables.
- 17.2. Líquidos inmesturables. Destilación con arrastre de vapor.
- 17.3. Equilibrio sólido-líquido.
- 17.4. Equilibrio sólido-gas.
- 17.5. Aleacións.
- 17.6. Sistemas ternarios. Diagramas triangulares.

IX. Estudio termodinámico de sistemas con reacción química.

Tema 18.- *Equilibrio en sistemas con reacción química.*

- 18.1. Sistemas químicamente activos. Grao de avance.
- 18.2. Condicións de equilibrio e evolución espontánea nun sistema homoxéneo sometido a unha sola reacción. Potencial de reacción.
- 18.3. Constante termodinámica de equilibrio.
- 18.4. Equilibrio químico en reaccións en fase gaseosa.
- 18.5. Influencia de temperatura e presión sobre a constante de equilibrio.
- 18.6. Principio de Le Chatelier.
- 18.7. Reaccións simultáneas.

Tema 19.- *Equilibrio en procesos de disociación electrolítica e formación de complexos.*

- 19.1. Disociación electrolítica.
- 19.2. Producto de solubilidade. Efecto do ion común. Efectos salinos.
- 19.3. Disociación de ácidos e bases.
- 19.4. Neutralización e hidrólise.

- 19.5. Disolucións amortiguadoras.
- 19.6. Constante de estabilidade dun ion complexo.

Tema 20.- *Equilibrio en células electroquímicas.*

- 20.1. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Terminoloxía e convencións.
- 20.2. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Potenciómetro e células patrón.
- 20.3. Variación da forza electromotriz ca temperatura e a concentración. Ecuación de Nernst.
- 20.4. Tipos de electrodos. Potencial de electrodo.
- 20.5. Clases de células. Células sin transporte.
- 20.6. Aplicacións das medidas de f.e.m. Determinación de coeficientes de actividade e potenciais normais. Medida do pH.

X. Fenómenos de superficie

Tema 21.- *Tensión superficial.*

- 21.1. Características da rexión interfacial.
- 21.2. Tensión superficial. Ecuación de Young-Laplace.
- 21.3. Capilaridade.
- 21.4. Presión de vapor en superficies curvas. Ecuación de Kelvin.
- 21.5. Medida experimental da tensión superficial.
- 21.6. Interfases en sistemas con máis de un compoñente. Lei de Gibbs.
- 21.7. Monocapas.
- 21.8. Interfases entre substancias condensadas.

Tema 22.- *Adsorción.*

- 22.1. Fenómeno de adsorción: xeneralidades, nomenclatura, tipos de adsorción.
- 22.2. Estudio experimental das superficies sólidas.
- 22.3. Adsorción química. Isotermas de Langmuir, Freundlich e Temkin.
- 22.4. Adsorción física. Isotherma B.E.T.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- J. Aguilar Peris, "Curso de Termodinámica", Alhambra, Madrid (1989).
- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4ª ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- F. Tejerina, "Termodinámica", 2 vols., Paraninfo, Madrid (1976).

COMPLEMENTARIA

- G.W. Castellan, "Fisicoquímica", Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1987).
- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1975).
- P.W. Atkins, "Fisicoquímica" 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
- W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).
- M.M. Abbott y H.C. Van Ness, "Termodinámica", McGraw-Hill, México (1991).
- A.W. Adamson, "Problemas de Química Física", Reverté, Barcelona (1984).
- H.E. Avery y D.J. Shaw, "Cálculos superiores en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
- E. Gullón de Senespleda y M. López Rodríguez, "Problemas de Física" vol. III, Librería Internacional de Romo, Madrid (1979).
- E.C. Labowitz y J.S. Arents, "Fisicoquímica: Problemas y soluciones", AC, Madrid (1974).
- A. Strömberg, J. Lelchuk y A. Kartushinskaya, "Problemas de Termodinámica Química", Mir, Moscú (1988).

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:

Exames de teoría e problemas.

Prácticas de laboratorio.

Participación activa nas clases de problemas.

2. Os alumnos que así o desexen poderán presentarse a 2 exames parciais. A superación de cada un deles eliminará a súa materia para o exame final.

3. A cualificación final obterase promediando as dos exames parciais, sempre que en ningún deles a calificación sexa inferior a 4,0.

4. Os alumnos que non se presentaran ós exames parciais, ou téndose presentado non superasen alo menos un deles (nota igual ou superior a 5,0) poderánse presentar ó exame final da asignatura con toda a materia explicada no curso.

5. Unicamente no caso de ter aprobado un parcial e unha puntuación inferior a 4,0 no outro, ou superior non compensada polo parcial aprobado, o alumno poderá repetir exclusivamente o parcial suspenso no exame final de xuño.

6. En tódolos casos, as convocatorias de setembro e decembro constarán dun exame de toda a materia explicada ó longo do curso.

7. Os exames constarán dunha parte de problemas e outra de teoría. Na cualificación global dos exames a puntuación de problemas suporá entre un 40 e un 60%, mentras que a de teoría estará entre un 60 e un 40%. A porcentaxe concreta a aplicar en cada exame figurará no enunciado do mesmo. Para superar o exame será necesario alcanzar unha puntuación mínima de 4,0 sobre 10 puntos en cada unha das partes. No caso contrario, a cualificación do examen será de suspenso. Se o exame no que esto suceda fose un parcial, o alumno deberá repetir a totalidade do mesmo no final (caso de aprobar o outro parcial) ou da asignatura (caso de suspender os dous parciais por calquer motivo).

8. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de hasta un 10% da nota final. Enténdese por participación activa a resolución pública polo alumno dun problema proposto.

9. Para poder superar a asignatura, un alumno deberá, ademais de obter unha puntuación media superior a 5,0, obter a suficiencia nas prácticas da asignatura.

10. A suficiencia nas prácticas será avaliada polo profesor responsable das mesmas considerando os seguintes elementos:

a) traballo do alumno no laboratorio.

b) calidade da memoria de prácticas presentada.

c) cualificación do examen de control obxectivo de prácticas que se realizará na mesma data que o exame final de xuño. Este exame poderase realizar tamén nas convocatorias de setembro e decembro correspondentes ó ano no que realizou as prácticas.

11. Aínda cuando un alumno non se presente ás probas parciais ou ó exame final oficial, a realización da proba de control de prácticas significará a cualificación de suspenso na convocatoria correspondente.

12. O alumno que nun curso non fose declarado apto en prácticas debe repetilas no curso seguinte, en tódolos seus aspectos.

Prácticas:

- Durante o curso, todos os alumnos que non as aprobaran en anos anteriores deberán cumprir inexcusablemente 30 horas de prácticas.

- Non se admitirán máis de dúas ausencias debidamente xustificadas. Considerarase ausencia o abandono do laboratorio sen permiso durante máis de media hora nunha sesión, ou chegar con máis de 20 minutos de retraso sen xustificación obxectiva.

- Para asistir ás prácticas os alumnos deberán ir provistos de: bata de laboratorio, calculadora, caderno de notas e bolígrafo.

Materia						Código		
TERMODINÁMICA QUÍMICA						302100203		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	2º	1º	2º
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA					
12	9	3						
Profesorado.								
LUIS LIZ MARZÁN E INMACULADA PRIETO JIMÉNEZ								
Objetivos.								
* Especifica-lo estado dos sistemas con magnitudes macroscópicas.								
* Estudia-los intercambios enerxéticos dos sistemas.								
Temario.								
Tema 1.- Introducción á Termodinámica e conceptos básicos.								
Tema 2.- Principio Cero da Termodinámica.								
Tema 3.- Descripción fenomenolóxica do estado gaseoso.								
Tema 4.- Primeiro Principio da Termodinámica.								
Tema 5.- Calorimetría. Procesos termodinámicos nos sistemas pVT.								
Tema 6.- Termoquímica.								
Tema 7.- Segundo Principio da Termodinámica.								
Tema 8.- Relacións formais e potenciais termodinámicos								
Tema 9.- Terceiro principio da Termodinámica.								
Tema 10.- Propiedades molares parciais.								
Tema 11.- Fugacidade.								
Tema 12.- Evolución e equilibrio en sistemas abertos.								
Tema 13.- Equilibrio de fases. Equilibrio de fases en sistemas monocomponentes.								
Tema 14.- Disolucións ideais.								
Tema 15.- Disolucións non ideais de non electrólitos.								
Tema 16.- Disolucións de electrólitos.								
Tema 17.- Equilibrio entre fases condensadas e multicomponente.								
Tema 18.- Equilibrio en sistemas con reacción química.								
Tema 19.- Equilibrio en procesos de disociación electrolítica e formación de complexos.								
Tema 20.- Equilibrio en células electroquímicas.								
Tema 21.- Tensión superficial.								
Tema 22.- Adsorción.								
Bibliografía básica.								
- J. Aguilar Peris, "Curso de Termodinámica", Alhambra, Madrid (1989).								
- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).								
- F. Tejerina, "Termodinámica", 2 vols., Paraninfo, Madrid (1976).								
Forma de desenvolve-la docencia.								
Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.								
Avaliación.								
A calificación da asignatura obterase a partires dos exames de teoría e problemas, prácticas de laboratorio e participación activa nas clases de problemas.								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100301-ELECTRICIDADE E ÓPTICA			TERCERO
() Cuadrimestre (Carácter)	(15) créditos: (12) teóricos, (3) prácticos	(5) horas: (4) teóricas, (1) prácticas	Dpto.: (FÍSICA APLICADA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
A-B	TERESA PEREZ IGLESIAS	482	
	MANUEL MARTINEZ PIÑEIRO	1633	

PROGRAMA

I EL CAMPO ELECTROSTÁTICO

- TEMA 1.- EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN EL VACIO
 TEMA 2.- MULTIPOLOS ELÉCTRICOS
 TEMA 3.- RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA ELECTROSTÁTICO
 TEMA 4.- EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS
 TEMA 5.- INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS
 TEMA 6.- ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

II CORRIENTE ELÉCTRICA

- TEMA 7.- LA CORRIENTE ELÉCTRICA
 TEMA 8.- INTRODUCCIÓN A LA CONDUCCIÓN EN SÓLIDOS

III CAMPO MAGNETOSTÁTICO

- TEMA 9.- EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS
 TEMA 10.- LOS MOMENTOS MAGNÉTICOS
 TEMA 11.- EL CAMPO MAGNETOSTÁTICO EN MEDIOS MATERIALES
 TEMA 12.- INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MICROSCOPICA DEL MAGNETISMO

IV INDUCCIÓN Y FUERZAS MAGNÉTICAS

- TEMA 13.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y ENERGÍA MAGNÉTICA

V MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS CARGADAS EN CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

- TEMA 14.- MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS CARGADAS EN CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

VI EL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

TEMA 15.- ECUACIONES DE MAXWELL

TEMA 16.- CORRIENTES LENTAMENTE VARIABLES. APROXIMACIÓN CUASISTÁTICA Y TEORÍA DE CIRCUITOS

VII ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

TEMA 17.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS ISÓTROPAS INFINITOS

TEMA 18.- DISPERSIÓN

TEMA 19.- REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

TEMA 20.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS DIELECTRICOS ANISÓTROPAS

TEMA 21.- POLARIZACIÓN

TEMA 22.- INTERFERENCIAS DE DOS ONDAS

TEMA 23.- INTERFERENCIAS CON HACES MÚLTIPLES

TEMA 24.- DIFRACCIÓN

TEMA 25.- REDES DE DIFRACCIÓN

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

KRAUS J.D., CARVER K.R. 'Electromagnetics'. McGraw-Hill, 1973.

LORRAIN P., CORSON D. R. 'Campos y Ondas Electromagnéticos'. Selecciones Científicas, Madrid 1977.

NAYFEH M.H., BRUSSEL M.K. 'Electricity and Magnetism'. John Wiley, New York 1985.

PANOFSKY W.K.H., PHILLIPS M. 'Classical Electricity and Magnetism' Addison Wesley, Reading 1978.

REITZ J.R., MILFORD F. J., CHRISTY R.W. 'Fundamentos de la teoría electromagnética'. Addison-Wesley Interamericana, México 1986.

ROLLER D.E., BLUM R. 'Electricidad, Magnetismo y Optica' .Reverté.

WANGSNESS R. K. 'Campos Electromagnéticos'. Limusa, 1989.

COMPLEMENTARIA

FEYNMAN R.P., LEIGHTON R.B., SANDS M. 'Física' (3 vol) Addison-Wesley Iberoamericana, 1987

ELLIOTT R.S. 'Electromagnetics history, theory and applications'. Oxford University Press 1993

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

El conjunto de procedimientos didácticos para dirigir el aprendizaje y obtener los objetivos propuestos son los siguientes:

- 1.- Lección magistral
- 2.- Clases prácticas
- 3.- Tutorías
- 4.- Sesiones audiovisuales

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Al comenzar el curso se les explica a los alumnos como serán evaluados. La evaluación se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- a) Evaluación mediante ejercicios escritos
- b) Evaluación de las prácticas de laboratorio



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) Química Física Xeral			(3)
(anual)Cuadrim estre (Carácter)	(24) créditos: (15) teóricos, (9) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(Tarde) (Ricardo A Mosquera Castro e Ana M. Graña Rodríguez)		(código prof.)	

PROGRAMA

0. Introducción.

I. Fundamentos da Mecánica Cuántica e estrutura atómica.

1. Antecedentes do método mecanocuántico.
2. Fundamentos da Mecánica Cuántica.
3. Tratamento Mecanocuántico de sistemas sinxelos.
4. Átomo de hidróxeno e sistemas hidroxénicos.
5. Métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas
6. Átomos polieletrónicos.

II. Estructura electrónica molecular e enlace químico.

7. Bases da teoría do enlace químico. Estructura electrónica de moléculas diatómicas.
8. Estudio teórico da estrutura electrónica de moléculas poliatómicas.

III. Método mecánico estatístico e Termodinámica Estatística

9. Mecánica estatística
10. Termodinámica estatística.

IV. Estudio experimental da estrutura molecular

11. Espectros moleculares. Espectros de rotación pura.
12. Espectros de vibración.
13. Espectros electrónicos.
14. Espectroscopía de resonancia magnética.

VI. Propiedades de transporte.

15. Teoría cinética dos gases ideais.
16. Propiedades de transporte.

VII. Cinética química.

17. Cinética química de procesos simples.
18. Cinética de reaccións complexas.
19. Dinámica de reaccións moleculares.

(código materia)

VIII. Procesos sobre superficies.

20. Procesos en superficies sólidas.
21. Dinámica electroquímica.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- P.W. Atkins, "Fisicoquímica", 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
I.N. Levine, "Fisicoquímica" vol. 2, 4ª ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).
M. Díaz Peña e A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1972). I.N. Levine, "Química Cuántica", Editorial AC, Madrid (1977).
F.L. Pilar, "Elementary Quantum Chemistry", 2ª ed., McGraw-Hill, Singapur (1990).
P.W. Atkins and R.S. Friedman, "Molecular Quantum Mechanics", 3th Ed., Oxford University Press (1997).
R. Chang, "Principios básicos de Espectroscopía", Editorial AC, Madrid (1977).
J.M. Hollas, "Modern Spectroscopy", John Wiley & Sons, Chichester, (1987).
H.E. Avery, "Cinética química básica y mecanismos de reacción", Reverté, Barcelona (1982).

COMPLEMENTARIA

- A.W. Adamsom, "Problemas de Química Física", Reverté, Barcelona (1984).
P. W. Atkins, Solutions Manual For Physical Chemistry, Oxford Univesity Press.
H. E. Avery e D. J. Shaw, "Cálculos Básicos en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
H.E. Avery e D.J. Shaw, "Cálculos superiores en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
S. K. Dogra, S. Dogra, "Physical Chemistry Through Problems", J. Wiley.
A. Garritz e outros, "Fisicoquímica Castellan. Problemas Resueltos", Fondo Educ. Interamericano.
P. J. F. Griffiths, J. D. R. Thomas, "Calculations In Advanced Physical Chemistry", Arnold.
J. M. Hernando, "Problemas de Química Física", Valladolid.
L.C. Labowitz e J.C. Arents, "Fisicoquímica: problemas y solluciones", Editorial AC, Madrid (1974).
I. N. Levine, "Solutions Manual (Physical Chemistry)", McGraw-Hill.
C.R. Metz, "Fisicoquímica. Problemas y soluciones", McGraw-Hill.
W. J. Moore, "Solucionario de Problemas de Química Física", URMO.
J.J. Pérez e F. Sanz, "Problemas de Química Cuántica", PPU, Barcelona (1985).
M. Rosenberg e J. E. Evans, "Solutions Manual To Principles Of Physical Chemistry", Oxford Univ. Press.
A. Wood, "Problemas de Química Física", Acribia.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

3 exames parciais e/ou final

Materia						Código		
Química Física Xeral						302100303		
Carácter					Curso	Cuadrimestre		
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	3	1º	2º
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Física					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Física					
24	15	9						
Profesorado.								
Ricardo Mosquera Castro, Ana M ^a Graña Rodríguez, Inmaculada Prieto Jiménez, Carlos Estévez Valcárcel								
Obxectivos.								
Domina-los conceptos básicos do temario.								
Coñece-los principios dos métodos microscópico e mecánico-estadístico da Química Física e a súa aplicación para a descripción da estrutura electrónica atómica e molecular, interpretación de espectros atómicos e moleculares.								
Coñece-las técnicas básicas da Cinética Química experimental e formal.								
Establecer relacións entre as distintas partes do temario captando a idea de unidade da Química Física e o carácter complementario dos seus métodos.								
Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos e demostracións teóricas do ámbito do programa da asignatura.								
Utiliza-los elementos básicos da metodoloxía de traballo experimental desta asignatura.								
Temario.								
I. Introducción.								
II. Fundamentos da Mecánica Cuántica e estrutura atómica.								
III. Estructura electrónica molecular e enlace químico.								
IV. Método mecánico estadístico e Termodinámica Estatística								
V. Estudio experimental da estrutura molecular								
VI. Propiedades de transporte.								
VII. Cinética química.								
VIII. Procesos sobre superficies e dinámica electroquímica.								
Bibliografía básica.								
P.W. Atkins, "Fisicoquímica", 3 ^a ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).								
I.N.Levine, "Fisicoquímica" vol. 2, 4 ^a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).								
W.J.Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).								
M.Díaz Peña e A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1972).I.N. Levine, "Química Cuántica", Editorial AC, Madrid (1977).								
F.L. Pilar, "Elementary Quantum Chemistry", 2 ^a ed., McGraw-Hill, Singapur (1990).								
P.W. Atkins and R.S. Friedman, "Molecular Quantum Mechanics", 3th Ed., Oxford University Press (1997).								
R. Chang, "Principios básicos de Espectroscopía", Editorial AC, Madrid (1977).								
J.M. Hollas, "Modern Spectroscopy", John Wiley & Sons, Chichester, (1987).								
H.E. Avery, "Cinética química básica y mecanismos de reacción", Reverté, Barcelona (1982).								
Forma de desenvolve-la docencia.								
Método expositivo								
Avaliación.								
3 exames parciais e/ou final								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

302100302 QUÍMICA ORGÁNICA XERAL			(Curso)
Cuadrimestre	24 créditos	240 horas	Dpto.: c12- Química orgánica
anual	15 teóricos, 9 prácticos	150 teóricas, 90 prácticas	
Luis Muñoz López			427
Emilia Tojo Suárez			622

PROGRAMA

PROGRAMA TEORICO

TEMA I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA.

Concepto. Desarrollo histórico de la Química Orgánica y su estado actual. Características básicas de los compuestos orgánicos y de las reacciones orgánicas. Los compuestos orgánicos en los procesos vitales.

TEMA 2. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA Y ENLACE EN LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS.

La Tabla Periódica. Enlace iónico y enlace covalente. El modelo de enlace de Lewis. Estructuras de resonancia. Orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos y geometría de las moléculas. Interacciones intermoleculares. Propiedades macroscópicas como resultado de la estructura electrónica: estructura tridimensional y reactividad.

TEMA 3. TIPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS: GRUPOS FUNCIONALES.

El esqueleto carbonada y los grupos funcionales. Principales clases de compuestos orgánicos. Nomenclatura sistemática de alcanos y cicloalcanos. Isomería: concepto y tipos. Isómeros estructurales. Representación de fórmulas estructurales.

TEMA 4. ESTEREOISOMERÍA CONFORMACIONAL.

Estructura tridimensional del etano y del propano. Isómeros conformacionales. Fórmulas en perspectiva y Proyecciones de Newman. Modelos moleculares. Estructura del Butano. Análisis conformacional de compuestos acíclicos. Conformaciones eclipsadas y alternadas. Barreras energéticas de rotación. Tensión torsional y estérica. Diagramas de energía potencial. Estudio conformacional de compuestos cíclicos. Tensión anular. Conformaciones de ciclos de menos de seis eslabones. Conformaciones del ciclohexano. Análisis conformacional de ciclohexanos mono y disustituídos. Análisis conformacional de compuestos policíclicos.

TEMA 5. ESTEREOISOMERÍA CONFIGURACIONAL.

Propiedades de simetría de las moléculas. Quiralidad y Actividad óptica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Determinación de la actividad óptica. Rotación específica. Configuración de un centro quiral: las reglas de secuencia. Proyecciones de Fischer. Moléculas con varios centros quirales. Diastereómeros. Formas meso. Moléculas cíclicas con varios centros quirales: conformación y configuración. Compuestos ópticamente

activos que no poseen átomos de carbono asimétricos.

Resolución de mezclas racémicas.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

Cinética y termodinámica de las reacciones químicas. Equilibrio y termodinámica.

Mecanismo de reacción. Perfiles de reacción. Estado de transición y energía de activación; intermedios de reacción. Ecuación de velocidad. Orden de reacción y molecularidad. Influencia de la temperatura, concentración y catalizadores sobre la velocidad de la reacción. Control cinético y control termodinámico.

Conceptos de ácido y base: pKa. Conceptos de electrófilo y nucleófilo; simbolismo de las transferencias de electrones.

Clasificación de las reacciones orgánicas: adición, eliminación, sustitución y transposición; reacciones radicalarias, polares y pericíclicas.

TEMA 7. ALCANOS.

Nomenclatura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidades relativas: calores de formación.

Reactividad de alcanos: procesos homolíticos. Energías de disociación de enlace; estructura y estabilidad de los radicales alquilo: hiperconjugación. Halogenación: reactividad y selectividad. Mecanismo en cadena de la sustitución radicalaria.

Reacciones de pirólisis y combustión.

Métodos de obtención de alcanos.

TEMA 8. DERIVADOS HALOGENADOS. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS.

Nomenclatura de los compuestos halogenados. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad de los derivados halogenados. Reacciones de sustitución nucleófila alifática: mecanismos S_N1 Y S_N2 ; cinética y estereoquímica. Factores que influyen sobre el mecanismo de la sustitución nucleófila: sustrato, nucleófilo, grupo saliente y disolvente.

Estructura y estabilidad de carbocationes. Transposiciones. Reacciones de β -eliminación: mecanismos E1 y E2; cinética, orientación y estereoquímica. Competencia sustitución-eliminación. Métodos de obtención de derivados halogenados.

Compuestos organometálicos: el enlace carbono-metal. Preparación de organometálicos a partir de derivados halogenados y metales: magnesianos, organolíticos y organocupratos. Comportamiento de los compuestos organometálicos como bases y nucleófilos. Utilidad sintética: inversión de polaridad.

TEMA 9. ALCOHOLES Y ÉTERES.

Nomenclatura de alcoholes. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas. El enlace de hidrógeno.

Reactividad de alcoholes. Acidez y basicidad: formación de alcóxidos y de sales de oxonio. Síntesis de éteres y ésteres. Conversión de alcoholes en halogenuros de alquilo y alquenos. Transposición de carbocationes. Participación de grupos vecinos. Oxidación de alcoholes.

Métodos de preparación de alcoholes.

Nomenclatura de éteres. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Reacciones con ácidos: rotura del enlace C-O. Éteres cíclicos. Epóxidos: reacciones de apertura del anillo. Éteres corona.

Métodos de preparación de éteres.

Tioles y tioéteres.

TEMA 10. AMINAS.

Nomenclatura de aminas. Estructura y estereoquímica. Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad de aminas. Aminas como bases y nucleófilos. Reacciones de alquilación: sales de amonio cuaternario; eliminación de Hofmann. Oxidación de aminas: N-óxidos; eliminación de Cope. Reacciones con ácido nitroso: N-nitrosaminas y sales de diazonio. Métodos de obtención de aminas.

TEMA 11. ALQUENOS.

Nomenclatura. Estructura y enlace en alquenos y cicloalquenos. Isomería geométrica. Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidad relativa de los dobles enlaces: calores de hidrogenación.

Reactividad de alquenos. Reacciones de adición electrófila: mecanismo, orientación y estereoquímica. Principales reacciones de adición electrófila (halogenación, adición de haluros de hidrógeno, hidratación, oximercuriación). Hidroboración. Hidrogenación. Epoxidación, dihidroxilación y ozonólisis. Adiciones radicalarias. Polimerización de alquenos.

Métodos de obtención de alquenos.

TEMA 12. ALQUINOS.

Nomenclatura. Estructura y enlace en alquinos. Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidad relativa.

Reactividad de alquinos. Acidez de los alquinos terminales: acetiluros. Reacciones de adición electrófila: halogenación, hidrohalogenación e hidratación. Hidroboración. Hidrogenación. Reducción con metales y un dador de protones. Acoplamiento de alquinos terminales.

Métodos de obtención de alquinos.

TEMA 13. DIENOS CONJUGADOS.

Sistemas alílicos y dienos conjugados. Estructura y estabilidad: modelo de resonancia y modelo de orbitales moleculares. Reactividad de los halogenuros de alilo: reacción con cupratos.

Reacciones de dienos conjugados: adición electrófila 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Adiciones radicalarias. Polimerización. Cicloadiciones: reacción de DielsAlder.

Métodos de obtención de dienos conjugados.

TEMA 14. BENCENO Y AROMATICIDAD: SUSTITUCIÓN ELECTRÓFILA AROMÁTICA.

Nomenclatura de los compuestos aromáticos. El benceno: estructura electrónica y aromaticidad; modelo de resonancia y modelo de orbitales moleculares. Generalización del concepto de aromaticidad: regla de Hückel. Propiedades físicas y espectroscópicas del benceno y sus derivados.

Reacciones de sustitución electrófila aromática: mecanismo general. Reacciones de halogenación, nitración, sulfonación, y alquilación y acilación de Friedel-Crafts. Efectos de los sustituyentes sobre la orientación y la reactividad. Reducción del anillo bencénico. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Métodos de obtención de hidrocarburos aromáticos.

TEMA 15. ALDEHIDOS Y CETONAS.

Nomenclatura de aldehídos y cetonas. Estructura electrónica del grupo carbonilo. Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad general del grupo carbonilo. Reacciones de adición nucleófila: mecanismo, catálisis ácida y básica. Reacciones con nucleófilos de O y S: formación de hidratos, acetales y tioacetales. Reacciones con nucleófilos de N: formación de iminas, enaminas, oximas e hidrazonas. Reacciones con C nucleófilo: adición de HCN, condensación benzoínica, adición de organometálicos, adición de iluros de fósforo (reacción de Wittig) y fosfonatos (reacción de Horner-Emmons). Reducciones a alcoholes e hidrocarburos. Oxidaciones: conversión en ácidos carboxílicos; oxidación de Baeyer-Villiger. Tautomería ceto-enólica. Efecto de los sustituyentes. Intercambio de deuterio y estereoisomerización. Reactividad debida a la acidez del H en posición α : aniones enolato. Control cinético y control termodinámico. Halogenación de enoles y enolatos. Alquilación de enolatos y enaminas. Ataque de enolatos sobre el carbonilo: condensación aldólica y otras reacciones relacionadas.

Métodos de obtención de aldehídos y cetonas.

TEMA 16. ÁCIDOS CARBOXÍlicos Y DERIVADOS. NITRILOS.

Nomenclatura de ácidos carboxílicos, derivados de ácidos y nitrilos. Estructura.

Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad general. Acidez y basicidad. Reacción de sustitución nucleófila en el acilo: mecanismo de adición-eliminación. Conversión de ácidos carboxílicos en sus derivados funcionales: haluros de ácido, anhídridos, ésteres y lactonas, amidas y lactamas.

Reducción. Reacciones de sustitución en la posición α : alquilación y bromación.

Reacciones de descarboxilación.

Derivados de ácidos carboxílicos. Reacciones de sustitución nucleófila en el acilo:

reactividades relativas. Reacciones con agua, alcoholes y aminas. Reducciones.

Reacciones con compuestos organometálicos. Reacciones debidas a la acidez del H en α . Alquilación de ésteres y nitrilos. Condensación de Claisen y reacciones relacionadas.

Otras reacciones: Ésteres: Pirólisis y Condensación aciloínica. Amidas: N-alquilación y transposición de Hofmann. Deshidratación de amidas: nitrilos. Adición nucleófila a nitrilos: hidrólisis ácida y básica; reacción con compuestos organometálicos; reducción.

Métodos de obtención de ácidos carboxílicos y derivados.

TEMA 17. BENCENO Y AROMATICIDAD: OTRAS REACCIONES.

Reactividad de sistemas bencílicos. Reacciones de halogenación y oxidación.

Reactividad de los halogenuros de bencilo.

Reactividad de los halogenuros de arilo. Reacciones de sustitución nucleófila aromática: mecanismos de adición-eliminación y de eliminación-adición.

Reactividad de fenoles. Reacciones de sustitución electrófila aromática de fenoles y fenóxidos. Reacciones de oxidación de fenoles: quinonas.

Reacciones de sales de arenodiazonio: sustitución y acoplamiento diazoico.

TEMA 18. COMPUESTOS CARBONÍlicos POLIFUNCIONALES.

Nomenclatura de los compuestos polifuncionales.

Compuestos hidroxycarbonílicos: formación de hemiacetales cíclicos y lactonas.

Compuestos α -dicarbonílicos. Transposición del ácido bencílico.

Compuestos β -dicarbonílicos. Acidez de los hidrógenos metilénicos. Descarboxilación de β -cetoácidos. Síntesis acetilacética y síntesis malónica. Condensación de Knoevenagel.

Compuestos carbonílicos α,β -insaturados: adición nucleófila 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Adiciones conjugadas de nucleófilos. Reducción. Adición de cupratos. Adición de Michael y otras reacciones relacionadas. Anelación de Robinson.

Principales métodos de obtención de compuestos carbonílicos difuncionales.

TEMA 19. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.

Heterociclos no aromáticos: estructura y nomenclatura.

Heterociclos aromáticos: heteroaromaticidad. Nomenclatura.

Heterociclos π -excedentes (furano, pirrol y tiofeno). Estructura y propiedades físicas y espectroscópicas. Reacciones de sustitución electrófila aromática. Orientación. Reducción.

Heterociclos π -deficientes (piridina, sales de pirilio). Estructura y propiedades físicas y espectroscópicas. Basicidad. Reacciones de sustitución electrófila y de sustitución nucleófila aromáticas. Reducción.

Otros heterociclos aromáticos.

Principales métodos de obtención de heterociclos.

PROGRAMA DE PRACTICAS

Modelización de Estructuras Orgánicas: Construcción de Estructuras; Enantiomería y Diastereomería; Representación de Moléculas (Proyecciones de Newman y Fischer, etc); Análisis conformacional de alcanos y cicloalcanos.

Metodos de Determinación Estructural: Espectroscopía de Infrarrojo; Espectroscopía de Ultravioleta-Visible; Espectroscopía de RMN de protón y carbono; Espectrometría de Masas. Interpretación de espectros.

Técnicas de Purificación

Extracción ácido base.

Destilación a presión atmosférica y a vacío, cristalización, sublimación.

Cromatografía en capa fina y en columna.

Reactividad de Grupos Funcionales

Alquenos: Polimerización radicalaria de estireno.

Dienos: Reacción de Diels-Alder entre sulfoleno y anhídrido maleico.

Aromáticos: Alquilación de Friedel-Crafts de bifenilo con cloruro de tert-butilo.

Sustitución nucleófila unimolecular: preparación de cloruro de tert-butilo a partir de tert-butanol.

Sustitución nucleófila bimolecular: preparación de yodobutano a partir de bromobutano.

Reducción con borhidruro sódico de benzofenona.

Oxidación de heptanol a heptanal.

Oxidación de la posición bencílica: preparación de ácido p-nitrobenzoico.

Condensación aldólica: preparación de dibenzalacetona.

Esterificación de Fischer: Preparación de acetato de isoamilo.

Grupos protectores en Síntesis Orgánica: Preparación de p-nitroanilina a partir de anilina.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Libros de texto de Química Orgánica.

- Ege, S. *Química Orgánica*, Editorial Reverté, Barcelona, 1997.
- McMurry, J. *Química Orgánica*, 3ª edición; Editorial Iberoamericana: Méjico, 1994. la última edición en ingles: McMurry, J. *Organic Chemistry*, 4th Edition, Brooks/Cole, 1996.

- Meislich, H.; Nechamkin, H; Sharefkin, J. *Química Orgánica*, 2ª edición; McGraw-Hill/ Interamericana de España: Madrid, 1992.
- Morrison, R. T.; Boyd, R. N. *Química Orgánica*, 5ª edición; Addison-Wesley Iberoamericana: Wilmington, 1990. La última edición en inglés: *Organic Chemistry*, 7th edition; Prentice-Hall: New Jersey, 1997.
- Solomons, T. W. G. *Química Orgánica*; Limusa: Méjico, 1988. La última edición en inglés: *Organic Chemistry*, 5th edition; Wiley: New York, 1992.
- Streitwieser, A.; Heathcock, C. H. *Química Orgánica*, 3ª edición; Interamericana McGraw-Hill: Madrid, 1987. La última edición en inglés: Streitwieser, A.; Heathcock, C. H.; Kosower, E. M. *Introduction to Organic Chemistry*, 4th edition; MacMillan Publishing Company: New York, 1992.
- Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. *Química Orgánica*; Omega: Barcelona, 1995.

Libros de problemas.

Algunos manuales propuestos como libros de consulta para la asignatura incluyen un buen número de problemas y ejercicios al final de cada tema que se acompañan de los manuales de soluciones correspondientes:

- McMurry, J. *Study Guide and Solutions Manual*, acompaña a la 3ª edición del libro de teoría; Brooks- Cole: Pacific Grove, 1992.
- Morrison, R.T.; Boyd, R.N. *Química Orgánica.- Problemas Resueltos*, 5ª edición; Addison-Wesley Iberoamericana: Argentina, 1992.
- Streitwieser, A.; Heathcock, C. H. *Introduction to Organic Chemistry. Solutions Manual and Study Guide*, - Interamericana: Madrid, 1986, que acompaña a la 3ª edición, en castellano. La cuarta edición en inglés (MacMillan Publishing Company: New York, 1992) también presenta guía de estudio.
- Vollhardt, K.P.C. *Study Guide and Solutions Manual for Organic Chemistry*, - W. H. Freeman: New York, 1987; Vollhardt, K.P.C.; Schore, N. E. *ibid*, 2nd edition, 1994.

Otros libros de problemas.

- Meislich, H.; Meislich, E.; Sharefkin, J. *3000 Problems in Organic Chemistry*; McGraw-Hill: New York, 1993.
- Quiñoá, E.; Riguera, R. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación*; McGraw-Hill: Madrid, 1994.
- Quiñoa, E.; Riguera, R. *Nomenclatura de Química Orgánica*. McGraw-Hill: Madrid, 1996.
- Santoyo, F.; Zorrilla, F. J. *Problemas de Química Orgánica*; Alhambra: Madrid, 1982.

LIBROS DE PRÁCTICAS

Harwood, L. M.; Moody, C. J. *Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice*; Blackwell Scientific Publications: Oxford, 1989.

Vogel, A. I. *Textbook of Practical Organic Chemistry*, 5th edition; Longman: London, 1989.

COMPLEMENTARIA

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas y los seminarios se dedican al desarrollo del programa teórico. Las horas de Laboratorio se dedican a la realización de prácticas ilustrativas de los contenidos teóricos de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen Final de todo el Programa Teórico de la Asignatura y calificación de las clases prácticas de Laboratorio. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen final y haber realizado todas las prácticas de laboratorio. La existencia de exámenes parciales es negociable con los profesores.

Materia						Código		
Química Técnica Xeral						304		
T	Carácter					Curso	Cuadrimestre	
	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	3º	1º	2º
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos				Área 555				
Totais		Teor.	Práct.	Dpto. Ingeniería Química				
21		15	6					
Profesorado.								
José Tojo Suárez								
Angeles Dominguez Santiago								
Claudio Cameselle Fernández								
Asunción Longo González								
Objetivos.								
El objetivo fundamental de esta asignatura es introducir a los alumnos en el diseño de unidades de separación como columnas de destilación, extracción líquido-líquido y absorción. Para ello la asignatura se divide en tres grandes bloques:								
- Temas de introducción, en el que se suministran las herramientas básicas.								
- Balances de materia y energía y fenómenos de transporte. En estos temas se introducen los conocimientos necesarios para el diseño de operaciones unitarias.								
- Procesos de separación: destilación, extracción líquido-líquido y absorción. Se aplican los conocimientos adquiridos al diseño de columnas de destilación, extracción y absorción en procesos sencillos.								

Temario.**Tema 1.- Introducción**

Antecedentes y evolución de la Ingeniería Química. La Ingeniería Química. Los procesos químicos. Ingeniería de Sistemas. Simulación y control. Ingeniería ambiental.

Tema 2.- Conversión de unidades y análisis dimensional

Repaso del sistema de unidades. Introducción al sistema ingenieril. Conversión de unidades. Ecuaciones homogéneas y heterogéneas. Análisis dimensional.

Tema 3.- Procedimientos matemáticos

Resolución de ecuaciones por procedimientos iterativos. Integración y derivación gráfica. Manejo del diagrama triangular.

Tema 4.- Introducción al estudio de los fenómenos de transporte

Introducción. Fenómenos de transporte y operaciones unitarias. Fenómenos de transporte e ingeniería de la reacción química. Mecanismos de transporte.

Tema 5.- Balances de materia en sistemas sin reacción química

Introducción. Balance total de materia. Balance de materia aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia.

Tema 6.- Balances de materia en sistemas con reacción química

Aplicación de los balances de materia a sistemas con reacción química. Velocidad de reacción. Reactores ideales.

Tema 7.- Balances de energía

Balance macroscópico. Balance de energía en estado estacionario. Balance de energía en estado no estacionario. Aplicación del balance de energía en sistemas con reacción química.

Tema 8.- Leyes cinéticas

Naturaleza de las corrientes de un sistema. Corrientes de convección. Corrientes de conducción. Corrientes de transferencia.

Tema 9: Destilación

Introducción a las operaciones básicas de transferencia de materia. Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Rectificación. Destilación azeotrópica y extractiva. Destilación discontinua.

Tema 10.- Extracción líquido-líquido

Introducción. Equilibrio líquido-líquido. Fundamentos de la extracción. Factores que afectan a la separación. Interpolación de rectas de reparto. Contacto sencillo. Contacto múltiple en corriente directa. Contacto múltiple en contracorriente.

Tema 11.- Absorción

Introducción. Equilibrio gas-líquido. Columnas de relleno. Diseño de la columna.

Bibliografía básica.

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
 Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; "Ingeniería Química, Vol. 1-6", Reverté, Barcelona (1980 y s.)
 Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware (1991)
 Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, Méjico (1981)
 Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo (1972)
 King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
 Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
 Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

Forma de desenvolve-la docencia.

La docencia consta de 15 créditos de teoría y 6 de prácticas que se realizarán de acuerdo con el horario aprobado por la Junta de Facultad. Las prácticas de laboratorio son obligatorias para aprobar la asignatura.

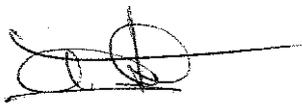
Avaliación.

Se realizan tres exámenes parciales, además de las convocatorias oficiales de Junio y Septiembre.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR que esta copia reproduce fielmente el original depositado en la Sede del Departamento de Ingeniería Química, y que fue aprobado en la reunión del Consejo de Departamento celebrada el día 17 de Julio de 2001.

En Vigo, a 23 de Julio de 2001.

Vº Bº el Director
del Departamento



Fdo. Ángel Sánchez Bermúdez

La Secretaria del Departamento




Fdo. Estrella Alvarez da Costa



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 304 Química Técnica General		(Curso) 3°
() Cuadrimestre (Carácter) Anual	(21) créditos: (15) teóricos, (6) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas
(grupo) (nome do/a profesor/a)		(código prof.)
A y B José Tojo Suárez		0623
Angeles Dominguez Santiago		0158
Asunción Longo Gonzalez		1196
Claudio Cameselle Fernandez		1198

Dpto.: Ingeniería Química

PROGRAMA

- Tema 1.- Introducción
- Tema 2.- Conversión de unidades y análisis dimensional
- Tema 3.- Procedimientos matemáticos
- Tema 4.- Introducción al estudio de los fenómenos de transporte
- Tema 5.- Balances de materia en sistemas sin reacción química
- Tema 6.- Balances de materia en sistemas con reacción química
- Tema 8.- Balances de energía
- Tema 9.- Leyes cinéticas
- Tema 10.- Destilación
- Tema 11.- Extracción líquido-líquido
- Tema 12.- Absorción

BIBLIOGRAFÍA

- Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; "Ingeniería Química, Vol. 1-6", Reverté, Barcelona (1980 y s.)
- Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware (1991)
- Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, Méjico (1981)
- Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo (1972)
- King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
- Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas y prácticas de acuerdo con el horario aprobado en Junta de Facultad

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales además de las convocatorias oficiales de Junio, Septiembre y Diciembre.

Materia Ampliacion de Química Inorgánica Xeral						Código 3021004030		
Carácter						Curso 2001/02	Cuadrimestre	
T <input checked="" type="checkbox"/>	Ob <input type="checkbox"/>	O.X <input type="checkbox"/>	OR <input type="checkbox"/>	C.F <input type="checkbox"/>	L.E <input type="checkbox"/>	1º <input checked="" type="checkbox"/>	2º <input checked="" type="checkbox"/>	
Créditos			Área Química Inorgánica					
Totais 24	Teor. 12	Práct. 12	Dpto. Química Inorgánica					
Profesorado. M ^a Pilar Rodriguez Seoane y Mercedes García Bugarin								
Obxectivos. El objetivo de esta asignatura es que los alumnos conozcan los metales de los grupos principales y de transición, así como los compuestos de coordinación y la aplicación de las técnicas más habituales en Química Inorgánica para su caracterización, reactividad y aplicaciones industriales. También se realiza en la última parte del programa un estudio de compuestos no metálicos (combinaciones hidrogenadas, halogenadas, nitrogenadas) complementarios de Química Inorgánica General								

Temario.

- TEMA 1.- Estado natural de los elementos químicos. Obtención de los metales.
- TEMA 2.- Estructura de los metales. Argumentos estructurales. Descripción de estructuras tipo.
- TEMA 3.- Elementos alcalinos.
- TEMA 4.- Elementos alcalinotérreos.
- TEMA 5.- Introducción al estudio de los elementos de transición.
- TEMA 6.- Química de la Coordinación, átomos centrales, ligandos, índice de coordinación y estructura; isomería.
- TEMA 7.- El enlace en los compuestos de coordinación.
- TEMA 8.- Estabilidad y reactividad en los compuestos de coordinación.
- TEMA 9.- Titanio, zirconio y hafnio.
- TEMA 10.- Vanadio, niobio y tántalo.
- TEMA 11.- Cromo, molibdeno y wolframio.
- TEMA 12.- Manganeso, tecnecio y renio.
- TEMA 13.- Hierro, rutenio y osmio.
- TEMA 14.- Cobalto, rodio e iridio.
- TEMA 15.- Niquel, paladio y platino.
- TEMA 16.- Cobre, plata y oro.
- TEMA 17.- Zinc, cadmio y mercurio.
- TEMA 18.- Aluminio, galio, indio y talio.
- TEMA 19.- Escandio, ytrio y lantano; lantánidos.
- TEMA 20.- Actinio, actínidos.
- TEMA 21.- Compuestos organometálicos. Fundamentos generales.
- TEMA 22.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma.
- TEMA 23.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma y aceptores pi.
- TEMA 24.- Compuestos organometálicos. Ligandos inorgánicos donadores sigma y aceptores pi.
- TEMA 25.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma y pi y aceptores pi.
- TEMA 26.- Combinaciones hidrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 27.- Combinaciones halogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 28.- Combinaciones oxigenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 29.- Combinaciones oxohidrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 30.- Combinaciones oxohalogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 31.- Combinaciones nitrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 32.- Aleaciones y compuestos y fases intermetálicas.
- TEMA 33.- Haluros metálicos.
- TEMA 34.- Oxidos metálicos.
- TEMA 35.- Hidróxidos y oxohidróxidos metálicos.
- TEMA 36.- Hidruros metálicos.
- TEMA 37.- Nitruros y carburos.

Bibliografía básica.

- I.S. Butler y J.F. Harrod. Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones. Addison-Wesley. Iberoamericana, Delaware, USA, 1992
- F.A. Cotton y G. Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada (4ª edic. traducida al castellano). Limusa-Wiley, México, 1984.
- F. A. Cotton, G. Wilkinson, A. Murillo, M. Bochmann. Advanced Inorganic Chemistry. 6º ed. John Wiley New York, 1999
- Greenwood and A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. Pergamon. Oxford, 1984.
- E. Gutierrez Rios. Química Inorgánica, 2ª ed. Reverté, Barcelona, 1984
- J.E. Huheey, Inorganic Chemistry, 3ª de., Harper Row, Cambridge, 1983.
- S.F.A. Kettle. Physical Inorganic Chemistry. A. Coordination chemistry. Spektrum, 1996
- J.D. Lee. Concise Inorganic Chemistry. 4ª edic. Chapman and Hall, London, 1991
- G.E. Miessler y D.A. Tarr. Inorganic Chemistry. Prentice Hall, 1991
- T. Moeller, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- K.F. Purcell y J.C. Kotz. Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1989.
- G. Rayner Geof-Canham. Descriptive Inorganic Chemistry, Freeman and Company. New York 1996
- A.G. Sharpe, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- D.F. Schriver, P.W. Atkins y C.H. Langford Química Inorgánica, vol 1 y 2 Reverté, 1998

Forma de desarrollar la docencia.

La asignatura es anual y le corresponden cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a resolver ejercicios teóricos. A los alumnos se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no puedan copiar simultáneamente.

Las prácticas de laboratorio son de síntesis de compuestos y su caracterización por las técnicas de caracterización más habituales. en química.

Avaliación.

La evaluación se llevará a cabo a través de la realización de dos exámenes parciales. La materia será eliminatoria. Tendrán que realizar el examen final, aquellos alumnos que no se hayan presentado a los parciales o bien los hayan suspendido. En la calificación final se tendrá en cuenta la calificación de las prácticas de laboratorio que son obligatorias en su totalidad y se evaluará la capacidad de trabajo en el laboratorio, así como los resultados obtenidos con la interpretación de los resultados



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

Código: 3021004040			Curso 4º Químicas Depto. Química Orgánica
Materia: Ampliación de Química Orgánica			
Cuadrimestre	24 créditos	8 horas	
Anual	12 T + 12 P	4 T + 4P	
(grupo) Prof. Antonio Ibáñez Paniello		(código prof.) 0319	

PROGRAMA

Tema 1: Resonancia magnética nuclear de carbono 13
 Tema 2: Compuestos nitrogenados Y
 Tema 3: compuestos nitrogenados II
 Tema 4: compuestos nitrogenados III
 Tema 5: compuestos polifuncionales
 Tema 6: compuestos orgánicos de silicio y de estaño
 Tema 7: compuestos orgánicos de fósforo
 Tema 8: compuestos orgánicos de azufre y de selenio
 Tema 9: compuestos heterocíclicos
 Tema 10: hidratos de carbono
 Tema 11: aminoácidos
 Tema 12: péptidos y proteínas

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Carey F.A. y Sundberg R.J. "Advanced organic chemistry" Plenum Press (1991)

Mackie R.K., Smith D.M. y Aitken, R.A. "Guidebook to organic synthesis" Prentice Hall (1999).

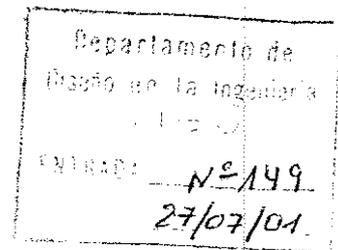
COMPLEMENTARIA Silverstein R.M. y Webster F.X. "Spectrometric identification of organic compounds" Wiley (1998).

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de teoría y seminarios de problemas
 Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

2 exámenes parciales (eliminatórios, no compensables) + examen final



Ciencias Químicas 4º Curso
Programa de Dibujo
Curso 2001-02

Profesores encargados: Juan José Guirado Fernández
Manuel Pérez Vázquez

PLANTEAMIENTO GENERAL DEL CURSO

Esta asignatura cuatrimestral, de carácter optativo, está dotada de 6 créditos, y se imparte en dos sesiones semanales, cada una de dos horas. Se dedicará la primera sesión fundamentalmente a la presentación teórica y adquisición de los conceptos necesarios para el desarrollo de la segunda sesión semanal, de índole fundamentalmente práctica.

La labor práctica se realizará parcialmente en el aula, en forma de ejercicios propuestos allí mismo por los profesores y entregados a ellos para su corrección al final de la clase, pero podrá ser completada con ejercicios suplementarios a entregar en la clase siguiente. Ambos tipos de ejercicios serán evaluados en una sola nota global por semana, considerando que los ejercicios presenciales deben tener una calidad comparable a los realizados fuera del aula.

La evaluación tendrá en cuenta la asistencia regular del alumno a las clases y su aprovechamiento en la realización de las prácticas. Se realizarán además dos pruebas de carácter especial, a modo de exámenes parciales, abarcando la materia estudiada en las semanas anteriores. Podrá obtenerse el aprobado por curso si se alcanza un 50 % de la nota máxima, que se formará sumando:

por la asistencia regular a clase,	hasta 10 puntos
por la calificación de las prácticas,	hasta 30 puntos
por cada examen parcial,	hasta 30 puntos

En la fecha prevista por el centro, se efectuará el examen final, destinado exclusivamente a los alumnos no aprobados por curso. Se logrará en dicho examen el aprobado al alcanzar el 50 % de la nota máxima, que se obtendrá sumando:

por la parte teórica,	hasta 30 puntos
por la parte práctica,	hasta 70 puntos



PROGRAMACIÓN DE LOS TEMAS

<u>Lecciones</u>	<u>Horas de Teoría</u>	<u>Horas de Práctica</u>
1	2	2
2	2	2
3	2	2
4	2	2
5	2	2
6	2	4
7	2	2
8	4	4
9	2	2
10	2	2
11	2	2
12	2	4

PROGRAMACIÓN SEMANAL

<u>Semanas</u>	<u>Temas de Teoría</u>	<u>Prácticas</u>
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7		7 + Ex. Práct. 1
8	7	8
9	8 (i)	9
10	8 (ii)	10
11	9	11
12	10	12
13	11	13
14	12	14
15		15 + Ex. Práct. 2



TEMARIO

1. -Principios generales de la representación

- 1.1. -Proyección y sección: operaciones elementales
- 1.2. -Punto de vista y superficie de proyección
 - 1.2.1. -Puntos de vista propio e impropio
 - 1.2.2. -Plano de proyección; otras superficies
- 1.3. -Correspondencia inyectiva espacio-plano
- 1.4. -Proyección de punto, recta y plano; posiciones especiales
- 1.5. -Incidencias en el espacio: correspondencia en la proyección
- 1.6. -Invariantes proyectivos: medida, razones simple y doble

Objetivos:

- Comprender el fundamento físico de la visión
- Inferir su formulación geométrica
- Entender las relaciones de equivalencia entre:
 - las diferentes proyecciones de un objeto
 - las distintas secciones de una proyección
- Deducir la existencia de invariantes proyectivos

2. -Representaciones normalizadas

- 2.1. -Criterios fundamentales
- 2.2. -Convencionalismos complementarios de representación
- 2.3. -Aplicaciones

Objetivos:

- Comprender los criterios de aplicación de vistas y cortes
- Conocer los convencionalismos más frecuentes
- Representar con estos criterios cuerpos dados

3. -Principios de dimensionamiento

- 3.1. -Criterios fundamentales
- 3.2. -Convencionalismos en la acotación
- 3.3. -Aplicaciones

Objetivos:

- Comprender los criterios de definición dimensional
- Conocer los convencionalismos más frecuentes
- Acotar cuerpos según los parámetros que mejor los definen

4. -Transformaciones proyectivas

- 4.1. -Homologías entre figuras planas
- 4.2. -Transformaciones del cuadrado
- 4.3. -Transformaciones de la circunferencia

Objetivos:

- Comprender la idea de transformación proyectiva
- Manejar estas transformaciones por medio de sus invariantes

5. -Formas y figuras elementales

- 5.1. -Formas de 1ª, 2ª y 3ª categoría
- 5.2. -Poliedros
 - 5.2.1. -Intersección con una recta
 - 5.2.2. -Intersección con un plano
 - 5.2.3. -Intersección con otro poliedro

Objetivos:

- Entender cómo una forma relaciona los elementos de la misma
- Conocer las figuras como subconjuntos de elementos en las formas
- Manejar los poliedros como ejemplos de figuras

6. -Proyecciones

- 6.1. -El cubo como elemento de referencia
- 6.2. -Proyecciones diédricas
 - 6.2.1. -Cambio del punto de vista: cambio de plano de proyección
 - 6.2.1.1. -Para una recta
 - 6.2.1.2. -Para un plano
 - 6.2.1.3. -Para un poliedro
 - 6.2.2. -Posiciones especiales de rectas y planos
 - 6.2.2.1. -Rectas de punta y frontal
 - 6.2.2.2. -Planos de canto y frontal
- 6.3. -Proyecciones cilíndricas
 - 6.3.1. -Proyecciones ortogonales y oblicuas
 - 6.3.2. -Perspectiva paralela
 - 6.3.3. -Condiciones para la ortogonalidad de una perspectiva
- 6.4. -Proyecciones cónicas
 - 6.4.1. -Perspectiva central: elementos que la definen
 - 6.4.2. -Condiciones para la ortogonalidad de los ejes coordenados
 - 6.4.3. -Condiciones para la isotropía en las medidas

Objetivos:

- Usar el cubo como elemento de medida y control del espacio
- Familiarizarse con las distintas proyecciones que lo representan
- Manejar estas representaciones para facilitar las de otras figuras



7. -Esfera y cuádricas

- 7.1. -Polaridad en la esfera
- 7.2. -Esfera inscrita en un cubo: polos y planos polares
- 7.3. -Transformaciones proyectivas: cuádricas elípticas

Objetivos:

- Representar la esfera desde sus relaciones con el cubo unidad
- Utilizar sus transformaciones proyectivas para obtener cuádricas

8. -Poliedros

- 8.1. -Generalidades
 - 8.1.1. -Característica euleriana
 - 8.1.2. -Poliedros simplemente conexos y otros
- 8.2. -Poliedros regulares
 - 8.2.1. -Regularidad topológica
 - 8.2.2. -Regularidad métrica
 - 8.2.3. -Criterios de formación ordenada
 - 8.2.4. -Simetrías: sistemas de simetría
 - 8.2.5. -Mosaicos regulares
- 8.3. -Poliedros semirregulares
 - 8.3.1. -Criterios de formación ordenada
 - 8.3.2. -Simetrías
 - 8.3.2.1. -Simetrías diedrales
 - 8.3.2.2. -Simetrías cíclicas
 - 8.3.3. -Mosaicos semirregulares

Objetivos:

- Comprender la regularidad como producto de la simetría
- Sistematizar y clasificar los poliedros por sus simetrías
- Estudiar en paralelo los poliedros homólogos de cada sistema

9. -El cubo y los poliedros regulares

- 9.1. -Cubo y tetraedro
- 9.2. -Cubo y octaedro
- 9.3. -Cubo y dodecaedro
- 9.4. -Cubo e icosaedro

Objetivos:

- Obtener a partir del cubo todos los poliedros regulares

10. -Poliedros semirregulares

- 10.1. -Sistema del tetraedro
- 10.2. -Sistema del cubo
- 10.3. -Sistema del dodecaedro
- 10.4. -Sistemas anisótropos
- 10.5. -Sistemas planos

Objetivos:

-Entender las posibilidades comunes de la simetría en cada sistema

11. -Redes poliédricas

- 11.1. -Redes anisótropas
- 11.2. -Redes isótropas
- 11.3. -Redes superficiales

Objetivos:

-Estudiar las redes que estructuran regularmente el espacio
-Entender una estructura como forma posible dentro de una red

12. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química

- 12.1. -Aplicaciones industriales
- 12.2. -Aplicaciones cristalográficas
- 12.3. -Aplicaciones en la representación molecular
- 12.4. -Aplicaciones en la representación atómica

Objetivos:

-Aplicar las simetrías estudiadas al análisis de estructuras microscópicas del mundo real



PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. -Principios generales de la representación

Tomando como referencia un sistema de coordenadas ligado a la hoja de dibujo, realizar operaciones de proyección de:

- 1 punto
- 2 puntos (segmento)
- 3 puntos (triángulo)
- 4 puntos (tetraedro)

utilizando puntos de vista:

- propio, dado por sus coordenadas
- impropio, dado por un vector dirección.

2. -Vistas y cortes

Representar por medio de las vistas y cortes adecuadas y mínimas:

- formas poliédricas dadas
- objetos de revolución
- elementos tubulares.

3. -Acotación

Acotar, definiendo los parámetros adecuados y mínimos:

- formas poliédricas dadas
- objetos de revolución
- elementos tubulares.

4. -Transformaciones proyectivas

Realizar diversas transformaciones homológicas de un cuadrado, para convertirlo en:

- rectángulo
- paralelogramo
- trapecio
- trapezoide.

5. -Formas y figuras elementales

Realizar operaciones de proyección y sección:

- en el plano, entre haces de rectas y series de puntos
- en el espacio, entre radiaciones y planos.

Obtener poliedros mediante secciones planas sucesivas de otros poliedros más simples.

6. -Proyecciones (I)

Partiendo de dos proyecciones diédricas de un tetraedro obtener sucesivas vistas diédricas, mediante cambios sucesivos del punto de vista y del plano de proyección.

Obtener del mismo modo vistas sucesivas de un cubo.

Utilizar los procedimientos anteriores para manejar y poder medir elementos lineales y planos de un cuerpo, colocando las rectas sucesivamente de frente y de punta, y los planos sucesivamente de canto y de frente.

7. -Proyecciones (II)

Dibujar perspectivas paralelas (cilíndricas) ortogonales y oblicuas por el procedimiento de definir, en el plano del dibujo, tres ejes coordenados y tres escalas.

Dibujar perspectivas centrales (cónicas) por el procedimiento de definir tres ejes coordenados en el plano del dibujo, y sobre ellos tres unidades y tres puntos impropios.

8. -Esfera y cuádricas

Realizar perspectivas de una esfera inscrita en un cubo.

Realizar perspectivas de las cuádricas elípticas, por transformación proyectiva de las anteriores.

9. -Poliedros (I)

Dibujar los poliedros regulares proyectados en las direcciones de sus ejes de simetría sobre planos ortogonales a ellos.

Obtener otras vistas mediante cambios de plano de proyección.

10. -Poliedros (II)

Obtener los poliedros semirregulares a partir de las caras que comparten un vértice, teniendo en cuenta que cada poliedro es inscriptible en una esfera.

11. -El cubo y los poliedros regulares

Dibujar los poliedros regulares a partir de un cubo inscrito o circunscrito.

12. -Poliedros semirregulares

Dibujar los poliedros semirregulares a partir de los regulares de sus sistemas respectivos mediante operaciones de truncado de vértices y biselado de aristas.

13. -Redes poliédricas

Dibujar diversas mallas poliédricas regulares y semirregulares.

14. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química (I)

Dibujar diversas redes cristalinas.

Dibujar modelos de diversas moléculas orgánicas e inorgánicas

15. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química (II)

Representar la estructura de diversos enlaces químicos

Representar los grafos explicativos de diversas instalaciones industriales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 *Título*
- 2 *Autor(es)*
- 3 *Editorial*
- 4 *Lugar y año de edición*
- 5 *ISBN*

1 Dibujo Técnico

- 2 A. Gutiérrez, F. Izquierdo, J. Navarro, J. Placencia
- 3 Editorial Anaya
- 4 Madrid, 1979
- 5 ISBN 84-207-1412-7

1 Introducción ó Debuxo de Enxeñería

- 2 J. J. Guirado
- 3 Editorial Gamesal
- 4 Vigo, 1999
- 5 ISBN 84-95046-10-5

1 Geometría Descriptiva

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0151-4

1 Geometría Descriptiva Superior y Aplicada

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0441-6



PROGRAMA

ECONOMIA INDUSTRIAL 4º de Ciencias Químicas

Coral del Río Otero
María Xosé Vázquez Rodríguez

PRIMEIRA PARTE: INTRODUCCIÓN Á ECONOMÍA

Tema 1: ¿Qué tenta de explicar a Economía? Os axentes económicos: consumidores, empresas e sector público.

Tema 2: A maximización do benestar individual por parte dos consumidores.

Tema 3: A maximización dos beneficios por parte das empresas.

Tema 4: Os mercados como mecanismos de asignación de bens e distribución da renda.

Tema 5: O papel do Sector Público: a maximización do benestar social.

SEGUNDA PARTE: AVALIACIÓN E SELECCIÓN DE PROXECTOS DE INVESTIMENTO

Tema 6: Introducción. Concepto de investimento. A decisión de investimento.

Tema 7: Criterios tradicionais de avaliación de proxectos de investimento. Rentabilidade e risco. Fluxo neto de caixa. Prazo de recuperación.

Tema 8: Valor do capital no tempo. Capitalización. Interese simple e composto. Tipos de interese e inflación.

Tema 9: Criterios modernos de avaliación de proxectos de investimento. Valor actual neto. Tasa de rendemento interna.

Tema 10: Consideración do risco na avaliación de proxectos de investimento. Análise de sensibilidade dos proxectos de investimento.

Tema 11: O custe do capital. Financiamento do proxecto de investimento. O custe efectivo do financiamento.

Tema 12: Estimación del capital inmovilizado. Estimación del capital circulante.



BIBLIOGRAFIA:

Chiang, A. C. (1.987): "Métodos fundamentales de economía matemática," McGraw Hill, México.

Fernández Alvarez, A. I. (1.994): "Introducción a las finanzas," Editorial Civitas, Madrid.

Happel, J. y D. G. Jordan (1981): "Economía de los procesos químicos", Ed. Reverté s.a., Barcelona.

Redondo López, J. A. (1983): "Introducción a las finanzas de la empresa", Ediciones de Sar s.a., Santiago de Compostela.

Sydseater, K. y P.J. Hammond (1996): "Matemáticas para el análisis económico", Prentice Hall, Madrid.

Varian, H.R. (2001): "Microeconomía intermedia: un enfoque actual", Ed. Antoni Bosch, Barcelona.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DE LA DOCENCIA

Clases maxistrales nas que se tratará de recoller cada un dos puntos básicos do programa e homoxeneizar o seu tratamento nas diferentes referencias bibliográficas. Complementariamente se suxerirán a realización de exercicios por parte do alumnado, que posteriormente se resolverán na clase, co fin de profundizar en determinados aspectos da materia e ampliar a comprensión dos temas tratados.

METODO DE AVALIACIÓN

Proba final escrita sobre os contidos da materia. Puntuarase positivamente a realización das listas de exercicios entregadas durante o curso.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2001/2002

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA

CÓDIGO: 302100415

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA

UNIVERSIDADE DE VIGO DEPARTAMENTO DE ENXEÑERÍA DE SISTEMAS E AUTOMÁTICA
26 JUL 2001
ENTRADA
Núm. <i>173</i>

CENTRO: FACULTAD DE QUÍMICAS

TITULACIÓN: LICENCIADO EN QUÍMICA

ESPECIALIDAD:

CURSO: CUARTO

TIPO DE ASIGNATURA: OPTATIVA

CRÉDITOS TOTALES: 6

CRÉDITOS AULA: 3

CRÉDITOS LABORATORIO: 3

CRÉDITOS PRÁCTICAS: 0

ANUAL/CUATRIMESTRAL: CUATRIMESTRAL (1^{er} cuatrimestre)

PROFESORADO:

Espada Seoane, Angel Manuel



OBJETIVOS

Introducir a los alumnos en las técnicas básicas de Control de Procesos, destacando su relación con conceptos propios de la titulación, y utilizando programas y dispositivos comerciales.

PROGRAMA DE TEORÍA

Tema 1. Introducción a los sistemas de control.

Introducción: El problema del control. Realimentación: Lazo abierto; Lazo cerrado. Diagrama de bloques: Función de transferencia; Bucle típico de regulación. Modelos de sistemas físicos: Motores de c.c.; Servosistemas y Servomecanismos.

Tema 2. Análisis de sistemas continuos de control.

Análisis de respuesta transitoria: Sistemas de primer y segundo orden; Entrada escalón, rampa y parábola. Especificaciones temporales. Método del lugar de las raíces: Construcción; Trazado de diagramas; Relación con la respuesta temporal. Análisis de error: Coeficientes estáticos de error; Criterios de error. Trazados frecuenciales: Diagramas logarítmicos; Diagramas polares. Estabilidad: Criterio de Nyquist; Estabilidad relativa.

Tema 3. Diseño de sistemas de control (I).

Acciones básicas de control. Especificaciones: Temporales; Frecuenciales; Régimen permanente. Redes de avance y retraso: Ajuste por lugar de las raíces y por métodos frecuenciales. Reguladores PID: Sintonía de los parámetros.

Tema 4. Diseño de sistemas de control (II).

Método de ajuste Ziegler-Nichols. Captadores y actuadores. Aplicaciones industriales. Paquetes CAD de diseño de reguladores: CC; MATLAB. Sistemas de control no lineales: No linealidades típicas; Análisis con la función descriptiva.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO****Práctica 1. Introducción al programa MATLAB.****Práctica 2. Introducción al programa SIMULINK.****Práctica 3. Respuesta temporal y frecuencial de sistemas continuos.****Práctica 4. Diseño de reguladores continuos.****Práctica 5. Control de nivel de un sistema de depósitos.****Práctica 6. Reguladores industriales.**



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2001/2002

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA

CÓDIGO: 302100415

BIBLIOGRAFÍA

Ingeniería de Control Moderna.

K. Ogata. Prentice Hall, 1998.

Control Engineering.

E.A. Parr. Butterworth-Heinemann, 1996.

ORGANIZACIÓN DOCENTE:

Método docente:

Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: proyector de transparencias, cañón y PC.

Las prácticas de laboratorio serán de dos horas de duración cada una y se desarrollarán en el Laboratorio de Regulación Automática de la E.T.S.I.I.

Evaluación:

Mediante examen escrito y realización de prácticas de laboratorio. La nota final será la media entre ambas notas.

Los criterios de valoración serán específicos en cada prueba.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñería de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2001/2002

ASIGNATURA: Automática y Electrotecnia

CÓDIGO:

UNIVERSIDADE DE VIGO
 DEPARTAMENTO DE ENXEÑERÍA
 DE SISTEMAS E AUTOMÁTICA

27 JUL 2001

ENTRADA

Num. *128*

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Automática y Electrotécnia

CENTRO:

TITULACIÓN: QUIMICAS

ESPECIALIDAD: AUTOMATICA Y ELECTRONICA

CURSO: CUARTO Y QUINTO

TIPO DE ASIGNATURA:

CRÉDITOS TOTALES:

CRÉDITOS AULA:

CRÉDITOS LABORATORIO:

CRÉDITOS PRÁCTICAS:

ANUAL/CUATRIMESTRAL: ANUAL

PROFESORADO:

Ricardo Marín



OBJETIVOS

Proporcionar a los alumnos conocimientos generales automatización industrial.

PROGRAMA DE TEORÍA

Modelado Funcional de Sistemas Lógicos

- Sistemas combinacionales.
- Sistemas secuenciales.
- Redes de Petri

Autómatas Programables

- Introducción. Arquitectura de un autómata programable.
- Tipos de datos y modos de direccionamiento.
- Entradas y Salidas.
- Comunicaciones.
- Juegos de Instrucciones.

Métodos de Análisis.

- Programación estructurada.
- Modelado mediante redes de Petri.
- Interpretación de redes de Petri mediante autómatas programables.

Realización de sistemas de automatismos Industriales

- Partes de un programa.
- Control manual y Automático.
- Seguridades



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2001/2002

ASIGNATURA: Automática y Electrotecnia

CÓDIGO:

302100415

ORGANIZACIÓN DOCENTE:

Método docente:

Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: proyector de transparencias, cañón, PC y conexión a Internet.

Las prácticas se realizarán en el laboratorio de informática industrial . Se analizarán, programarán y validarán distintos casos prácticos.

Evaluación:

Se realizará una prueba teórica y de problemas al finalizar el curso.

NORMATIVA Y PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:
Electrotecnia y Automática: Electrotecnia

Titulación: Química.
Especialidad Química Industrial
CURSO 2001-2002

NORMATIVA

Las Tutorías y Prácticas se realizarán en la E.T.S.I. Industriales de Vigo.
Horas teóricas a la semana :4h Profesora Elena Albo López. Despacho 140
Horas prácticas a semana: 4h Profesora Rosa Renda

TUTORÍAS.

Miércoles de 9 a 13:30h y de 17 a 18:30h

OBJETIVOS

Esta asignatura presenta dos bloques temáticos diferenciados. Primero se realiza el estudio teórico de circuitos eléctricos para a continuación estudiar las características fundamentales de las instalaciones eléctricas en baja tensión. Es por ello que los objetivos deben referirse a :

Dominio de las técnicas de análisis de circuitos con consumos eléctricos lineales, tanto ante corriente continua como con corriente alterna senoidal monofásica. En cuanto a los teoremas fundamentales, deberá nos solo conocerlos, si no saber aplicarlos oportunamente.

También deberá obtener un sólido conocimiento sobre sistemas trifásicos con alimentación equilibrada, pudiendo trabajar tanto con cargas modeladas como impedancias (trifásicas equilibradas o desequilibradas y monofásicas), como con cargas modeladas como fuente de potencia (trifásicas o monofásicas).

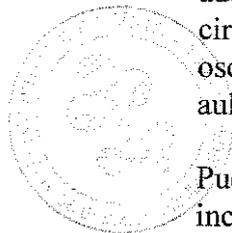
Se considera fundamental asimismo que el alumno conozca la teoría y práctica de la medida de potencia activa, reactiva y energía.

Como aplicación de lo visto en los temas anteriores, el alumno debe poder realizar el dimensionado de instalaciones domésticas sencillas, incluyendo los elementos de protección.

Mediante la realización de las prácticas de laboratorio, se intentará que el alumno adquiera por una parte nociones básicas de seguridad, habilidad en la conexión de circuitos y en el manejo de instrumentos de medida (polímetros, contadores, osciloscopio), y fundamentalmente que asimile los conceptos teóricos explicados en el aula.

Puesto que no existe otra asignatura posterior donde se trabaje con cargas no lineales, se incluye una práctica con cargas de iluminación y elementos con control de potencia con

Elena Albo



semiconductores. En dicha práctica se les explica el funcionamiento de las lámparas de descarga y el concepto de distorsión armónica sobre las curvas de forma de onda visualizadas. Esto se considera interesante para poder entender el sobredimensionado que exigen las ITC del reglamento del B.T. ante determinados consumos.

METODOLOGÍA:

En las clases de aula se desarrollan los conceptos teóricos de la asignatura, simultáneamente se presentan casos prácticos que permiten aclarar dichos conceptos y se proponen otros que, bien se resuelven en días sucesivos, bien se dejan resueltos en fotocopiadora a disposición de los alumnos. Las prácticas que se realizan a lo largo del curso están secuenciadas de forma que contribuyen a que el alumno asimile los conceptos teóricos.

Las prácticas a realizar en cada sesión se explican pormenorizadamente en la pizarra del laboratorio. A continuación los alumnos por grupos realizan el montaje. Una vez revisado dicho montaje por la profesora, los alumnos realizan la conexión a la alimentación y mediciones necesarias.

Los resultados de cada grupo son analizados por la profesora y comentados con los alumnos.

En el laboratorio, cada grupo de alumnos dispone de un guión de la práctica a realizar, que incluye:

- Breve introducción teórica
- Objetivos a cumplir
- Pasos a realizar
- Precauciones a tomar, en su caso

PRÁCTICAS

El número de horas de prácticas de la asignatura es de 4 horas semanales a lo largo de todo el cuatrimestre.

Según P.O.D. del presente curso, corresponde 1 grupo de prácticas.

De acuerdo con la dirección del centro, las prácticas se realizarán durante cuatro semanas repartidas a lo largo de cuatrimestre, según el calendario acordado. El horario será de 15 a 18 h de Lunes a Viernes.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber realizado todas las prácticas y, entregado sus correspondientes memorias con anterioridad al día 30 de Mayo de 2001.

Cada práctica se realizará el día y a la hora establecida, existiendo la última semana programada de prácticas la posibilidad de recuperar aquellas prácticas no realizadas por el alumno, con un máximo de tres prácticas, siempre que exista una justificación (enfermedad, etc.).

EXÁMENES.



Elena Alba

Se realizarán un único examen al final del cuatrimestre. Para aprobar los exámenes, será necesario que todos los problemas (o preguntas) tengan nota superior a 3.5 (sobre 10). La nota se obtendrá como media aritmética de las notas de todos los problemas (o preguntas) pero teniendo en cuenta lo anteriormente indicado.

En las convocatorias ordinarias y extraordinarias solo se calificará a los alumnos que figuren en el acta.



Elena Alb

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
Electrotecnia y Automática: Electrotecnia

Titulación: Química.
Especialidad Química Industrial
CURSO 2001-2002

TEMA I: INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS.

Lección 1. Unidades. Referencias de polaridad. Circuito eléctrico. Axiomas de Kirchoff. Problemas fundamentales en la teoría de circuitos.

TEMA II: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Lección 2. Fuentes de corriente continua: tensión e intensidad. Resistencia: Definición, representación y modelo matemático. Fuentes reales. Asociación de resistencias: divisor de tensión e intensidad.

Lección 3. Análisis por nudos y mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 4. Teoremas de superposición, de Thevenin y Norton. Transformaciones de triángulo/estrella y estrella/triángulo. Equivalencia de fuentes.

Lección 5. Circuitos magnéticos: Unidades. Reluctancia. Fuerza magnetomotriz. Flujo.

TEMA III: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Lección 6. Formas de Onda. Formas de onda más usuales en Electrotecnia. Cambios de origen de tiempos. Formas de onda periódicas y valores asociados. Formas de onda senoidales y valores asociados.

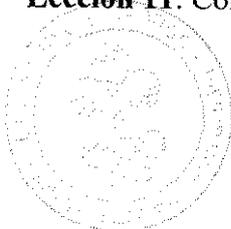
Lección 7. Fuentes de tensión e intensidad: ideales y reales. Conversión de fuentes.

Lección 8. Condensador: Definición, representación y modelo matemático. Bobina: Definición, representación y modelo matemático. Bobinas acopladas.

Lección 9. Transformador ideal. Circuitos magnéticos. Relaciones de Tensión. Relaciones de Intensidad. Autotransformador ideal.

Lección 10. Asociaciones de los elementos de un circuito. Concepto de impedancia y admitancia Compleja. Asociaciones serie de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de tensión. Asociaciones paralelo de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de intensidad. Asociaciones de fuentes y elementos pasivos.

Lección 11. Conversión de fuentes reales. Modificación geométrica de circuitos.



Elaine Oller

Lección 12. Teoremas fundamentales en corriente alterna. Teorema de Boucherot.

Lección 13. Análisis por nudos y por mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 14. Potencia y energía: Conceptos y definiciones. Potencias instantánea, media y activa en elementos ideales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores y fuentes. Potencia y Energía en fuentes reales.

Lección 15. Potencia aparente y reactiva. Potencia compleja. Diagrama fasorial de potencias. Teorema de Boucherot.

Lección 16. El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia: Casos simples. Medida de la potencia: Vatímetros y Varímetros.

TEMA IV: SISTEMAS TRIFÁSICOS.

Lección 17. Introducción. Fuentes y cargas en los sistemas trifásicos. Secuencia de fase. Tensiones e intensidades en los sistemas trifásicos.

Lección 18. Conversión de fuentes ideales y reales trifásicas. Transformación estrella y triángulo. Conversión de cargas trifásicas.

Lección 19. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: Reducción a un circuito monofásico. Potencias. Diagramas fasoriales. Compensación del factor de potencia.

Lección 20. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.

Lección 21 Determinación de la secuencia de fase. Medida de la potencia activa en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Lección 22 Medida de la potencia reactiva en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Contadores de energía trifásicos.

TEMA V: REGIMEMEN TRANSITORIO.

Lección 23. Circuitos de primer orden RC y RL.

Lección 24. Circuitos de segundo orden R, L y C.

TEMA VI: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Lección 25. Seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Reglamento electrotécnico de baja tensión.



Elvira Alb...

Lección 26. Consumos en las instalaciones domesticas e industriales: alumbrado, calefacción, motores, equipos industriales. Tarifación eléctrica.

Lección 27. Criterios de diseño y cálculo de instalaciones eléctricas.

Lección 28. Protecciones en las instalaciones de Baja Tensión. Esquemas eléctricos: simbología y representación. Ejemplos de instalaciones y procesos electroquímicos



Elena Alh

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Como libros de texto se emplearán:

TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: R. Sanjurjo, E. Lazaro y P. de Miguel. Editorial McGraw-Hill.

TEORÍA DE CIRCUITOS: V. M. Parra, A. Pérez, , A. Pastor, J. Ortega. de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Como libros de problemas se emplearán:

EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Volúmenes I y II. E. González, C. Garrido y J. Cidrás. Editorial Torculo.

PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: C. Garrido, J. Cidrás. Editorial Reverté.

PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS: A.Gomez Expósito, Olivera Ortiz de Urbina. Editorial Paraninfo.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Joseph A. Edmister. Editorial McGraw-Hill.



Elana Cilla

PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Práctica 1.- Resistencia interna de un galvanómetro.

Práctica 2.- El galvanómetro como voltímetro.

Práctica 3.- El galvanómetro como amperímetro.

Práctica 4.- El galvanómetro como ohmímetro.

Práctica 5.- Teorema de Thevenin.

Práctica 6.- Medida de una resistencia y teorema de compensación.

Práctica 7.- La bobina real.

Práctica 8.- Bobinas acopladas.

Práctica 9.- Transformador ideal y transformador real.

Práctica 10.- Teorema de máxima transferencia.

Práctica 11.- Ciclo de histéresis.

Práctica 12.- Contador monofásico. Compensación de potencia reactiva.

Práctica 13.- Contador trifásico.

Práctica 14 y 15.- Instalaciones.

Elena Albo

Vigo, Septiembre de 2001

La profesora de la asignatura.

Fdo. Elena Albo Lopez



Materia INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS						Código 302100412		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	4	1°	2°
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área INGENIERIA QUIMICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. INGENIERIA QUIMICA					
24	12	12						
Profesorado. M ^a ANGELES SANROMAN BRAGA ANTONIO ALVAREZ ALONSO JESUS MIRON LOPEZ								
Objetivos. Diseño de reactores								

Temario.

Tema 1.- Introducción y principios básicos.

Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos: Termodinámica, Cinética química, Clasificación de reacciones, Tipos de reactores, Estequiometría,...

Tema 2.- Cinética de las reacciones homogéneas.

Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.

Tema 3.- Diseño de reactores. Reactores ideales.

Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón. Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.

Tema 4.- Selectividad y optimización en diseño de reactores. Reacciones múltiples.

Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: Efecto de la concentración. Modelos de mezcla. Efecto de la temperatura. Condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: Distribución de productos, Condiciones de operación óptimas y tipos de reactores.

Tema 5.- Diseño de reactores no isotérmicos.

Balance general de energía. Calor de reacción. Balances estacionarios y dinámicos en reactores ideales. Cinética y equilibrio. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Diseño de reactores no isotérmicos. Progresión óptima de temperatura. Asociación óptima de reactores. Reactores no isotérmicos con reacción múltiple

Tema 6.- Operación de reactores en estado no estacionario.

Nociones preliminares: Simulación dinámica de reactores de mezcla completa. Puesta en marcha, parada y perturbaciones, reactores semicontinuos. Reactores de mezcla completa no isotérmicos: estados estacionarios múltiples, condiciones de multiplicidad, curva de ignición y extinción, análisis de bifurcación. Análisis dinámico en las proximidades de estados estacionarios.

Tema 7.- Análisis de reactores no ideales.

Distribución de tiempos de residencia en tanques: ejemplos, ensayos con trazador, Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia: formulación dinámica con modelo entrada-salida, momentos de la distribución, Estimación de conversiones en reactores reales: modelo de segregación y mezcla máxima. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados (zonas muertas, by-pass, intercambio)

Bibliografía básica.

- Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
 Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
 Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
 Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
 Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
 Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
 Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
 Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
 Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)
 Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
 Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

Forma de desarrollar la docencia.

Teoría, problemas, prácticas de laboratorio y de ordenador

Avaliación.

A los alumnos se les realizarán 2 parciales, así como, exámenes orales y de demostración en la realización de Prácticas de Laboratorio y ordenador.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR que esta copia reproduce fielmente el original depositado en la Sede del Departamento de Ingeniería Química, y que fue aprobado en la reunión del Consejo de Departamento celebrada el día 17 de Julio de 2001.

En Vigo, a 23 de Julio de 2001.

Vº Bº el Director
del Departamento



Fdo. Ángel Sánchez Bermúdez

La Secretaria del Departamento




Fdo. Estrella Álvarez da Costa



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100412 INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS		(Curso)
<input type="checkbox"/> Cuadrimestre (ANUAL)	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	Dpto.: (INGENIERIA QUIMICA)
	() horas: () teóricas, () prácticas	
(grupo)	(nome do/a profesor/a) M ANGELES SANROMAN BRAGA ANTONIO ALVAREZ ALONSO JESUS MIRON LOPEZ	(código prof.) 0589 0881 1621

PROGRAMA

- Tema 1.- Introducción y principios básicos.
Tema 2.- Cinética de las reacciones homogéneas.
Tema 3.- Diseño de reactores. Reactores ideales.
Tema 4.- Selectividad y optimización en diseño de reactores. Reacciones múltiples.
Tema 5.- Diseño de reactores no isotérmicos.
Tema 6.- Operación de reactores en estado no estacionario.
Tema 7.- Análisis de reactores no ideales.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

COMPLEMENTARIA

- Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Teoría, problemas, prácticas de laboratorio y de ordenador

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A los alumnos se les realizarán 2 parciales, así como, exámenes orales y de demostración en la realización de Prácticas de Laboratorio y ordenador.

PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2001-2002

TRANSPORTE DE FLUIDOS (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE DE FLUIDOS

Generalidades. Ecuación general del balance microscópico de propiedad. Tipos de fluidos: newtonianos y no newtonianos.

Tema 2.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN LAMINAR

Tipos de derivadas. Ecuación de movimiento para flujo isotérmico. Flujo en conducciones cilíndricas: ecuación de Hagen –Poiseuille. Flujo en otros sistemas de geometría sencilla.

Tema 3.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN TURBULENTO

Descripción de la turbulencia. Teorías sobre la turbulencia. Distribución de velocidades en flujo turbulento.

Tema 4.- TRANSPORTE ENTRE FASES. COEFICIENTES DE FRICCIÓN

Ecuación generalizada de transferencia de propiedad. Transferencia de cantidad de movimiento. Flujo interno: factor de fricción. Flujo externo: factor de fricción.

Tema 5.- FLUJO DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES

Ecuación de conservación de la energía mecánica. Pérdidas de presión por fricción. Longitud equivalente. Cálculo de la potencia necesaria, del caudal y del diámetro óptimo. Conducciones en paralelo y ramificadas. Conducciones no cilíndricas.

Tema 6.- FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES

Gas ideal: circulación isoterma y no isoterma. Gases reales. Flujo de vapor de agua. Potencia para el flujo.

Tema 7.- DETERMINACIÓN DE MAGNITUDES EN LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Medida de presión: manómetros. Medida de velocidad: tubo de Pitot y anemómetros. Medida de caudales: diafragmas, boquillas, venturímetros, rotámetros y presas.

Tema 8.- IMPULSIÓN DE FLUIDOS

Bombas: rendimientos. Bombas volumétricas (alternativas y rotatorias) y centrífugas. Problemática de su instalación. Selección. Transporte de gases: soplantes y compresores.

Tema 9.- FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS

Conceptos generales: radio hidráulico, superficie específica, porosidad y tortuosidad. Caída de presión: flujo laminar, flujo turbulento, flujo laminar y turbulento. Fluidización.

Tema 10.- FILTRACIÓN

Fundamentos y ecuación general. Filtración discontinua a presión constante: ciclo óptimo. Filtración discontinua a velocidad constante. Filtración continua: filtros rotatorios. Filtración centrífuga.

TRANSMISIÓN DE CALOR (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 11.- CONDUCCIÓN I

Balance microscópico de energía. Ecuaciones de Laplace, Poisson y Fourier. Conducción unidireccional en paredes planas, cilíndricas y esféricas. Conducción unidireccional en paredes compuestas: resistencias. Conductividad térmica variable. Aislantes: diámetro óptimo y espesor crítico. Conducción con generación interna.

Tema 12.- CONDUCCIÓN II

Conducción bidimensional y tridimensional: métodos analíticos, analógicos, gráficos y numéricos. Conducción con generación interna. Conducción en régimen no estacionario.

Tema 13.- CONVECCIÓN

Convección sin cambio de fase. Circulación forzada. Flujo en el interior de tubos: régimen laminar y régimen turbulento. Flujo en el exterior de tubos. Circulación natural. Convección con cambio de fase. Condensación. Ebullición.

Tema 14.- RADIACIÓN

Cuerpo negro, poder emisor y emisividad. Intensidad de radiación. Cuerpo gris. Factor de forma. Intercambio de radiación entre superficies. Coeficiente de transmisión de calor por radiación.

Tema 15.- CAMBIADORES DE CALOR

Tipos de cambiadores. Cambiadores de carcasa y tubos. Coeficiente integral de transmisión de calor. Factor de ensuciamiento. Análisis de cambiadores: de paso sencillo y de paso múltiple.

Tema 16.- EVAPORACIÓN

Transmisión de calor en un evaporador. Coeficiente global de transmisión de calor. Elevación de la temperatura de ebullición: diagrama de Dühring. Evaporación al vacío. Evaporadores de efecto sencillo: balances de materia y energía. Evaporadores de efecto múltiple. Tipos de evaporadores.

TRANSFERENCIA DE MATERIA (FUNDAMENTOS)

Tema 17.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA SIN GENERACIÓN

Tratamiento fenomenológico de la difusión molecular. Ley de Fick. Balance microscópico de materia. Ecuación de continuidad. Formas de expresión de la concentración, velocidad y flujo de materia. Contradifusión molecular. Difusión a través de un fluido estacionario. Determinación de difusividades.

Tema 18.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA CON GENERACIÓN

Difusión y reacción química simultáneas. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Transporte simultáneo de materia y calor.

Tema 19.- COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Coeficientes individuales y globales. Resistencia. Etapa controlante. Determinación de coeficientes de transferencia en régimen laminar y en régimen turbulento: ecuaciones empíricas.

Tema 20.- TEORÍAS SOBRE LOS COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA

Teoría de película: Lewis y Withman. Teorías de penetración: renovación sistemática de Higbie y renovación estadística de Danckwerts.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Backhurst, J.R. y Harker, J.H.
"Problemas sobre transferencia de calor y masa", El Manual Moderno, Méjico (1979)
- Carslaw, H.S. y Jaeger, J.C.
"Conduction of Heat in Solids", Oxford University Press, Bristol (1980)
- Costa, E. y col.
"Ingeniería Química", Alhambra, Madrid (1984)
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F.
"Ingeniería Química", Reverté, Barcelona (1979-1984)
- Foust, A.S. y col.
"Principles of Unit Operations", John Wiley and Sons, New York (1980)
- Geankoplis, Ch.J.
"Procesos de transporte y operaciones unitarias", CECSA, Méjico (1982)
- Holman, J.P.
"Transferencia de calor", CECSA, Méjico (1977)
- Levenspiel, O.
"Flujo de fluidos e intercambio de calor", Reverté, Barcelona (1983)
- McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot, P.
"Operaciones Básicas en Ingeniería Química", Mc Graw-Hill, Madrid (1991)
- Ocón, J. y Tojo, G.
"Problemas de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1970)
- Vián, A. y Ocón, J.
"Elementos de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1967)

ORGANIZACIÓN DOCENTE

d) Profesorado

Teoría: José María Correa Otero
 Problemas: Estrella Álvarez Dacosta
 Prácticas: José Manuel Domínguez, Susana Rodríguez y Ana Rodríguez.

e) Desarrollo del programa

Clases de pizarra, con apoyo audiovisual, en teoría.
 Clases de pizarra convencionales en problemas.
 Prácticas de laboratorio en grupos específicos.

Las clases de aula y las prácticas de laboratorio se impartirán según los horarios oficiales del Centro.

f) Evaluación

Dos exámenes parciales a lo largo del curso y exámenes finales en Junio y Septiembre.

Los profesores de la asignatura


 José María Correa Otero


 Estrella Álvarez Dacosta

DILIGENCIA para HACER CONSTAR que la presente copia del programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y aprobado en la reunión del Consejo de Departamento celebrada el 17 de Julio de 2001.

Vigo, 18 de Julio de 2001

Vº Bº el Director

La Secretaria del Departamento



Ángel Sánchez Bermúdez



Estrella Álvarez Dacosta

PROGRAMA DOCENTE

Código da materia	3021004110
Nome da materia	Enxeñería Química
Tipo materia:	Troncal
Créditos aula/grupo (A):	12
Créditos laboratorio/grupo (L):	12
Créditos prácticas/grupo (P):	0
Número grupos Aula:	1
Número grupos Laboratorio:	2
Número grupos Prácticas:	0
Anual /Cuatrimestral:	Anual
Departamento:	Enxeñería Química
Área de coñecemento:	Enxeñería Química

PROFESORADO DA MATERIA

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
José Correa Otero	0695	9,00 (A)
Estrella Alvarez da Costa	0021	3,00 (A)
José Manuel Domínguez González	1618	10,50 (L)
Susana Rodríguez Couto		8,00 (L)
Juan Carlos Parajó Liñares	0447	1,75 (L)
Herminia Domínguez González	0753	1,75 (L)
José Luis Alonso González	0779	1,00 (L)
Ana M ^a Rodríguez Rodríguez		1,00 (L)

Profesor coordinador de la asignatura: José Correa Otero/0695

TEMARIO

TEORÍA:

* TRANSPORTE DE FLUIDOS (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE DE FLUIDOS

Tema 2.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN LAMINAR

Tema 3.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN TURBULENTO

Tema 4.- TRANSPORTE ENTRE FASES. COEFICIENTES DE FRICCIÓN

Tema 5.- FLUJO DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES

Tema 6.- FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES

Tema 7.- DETERMINACIÓN DE MAGNITUDES EN LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Tema 8.- IMPULSIÓN DE FLUIDOS

Tema 9.- FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS

Tema 10.- FILTRACIÓN

*** TRANSMISIÓN DE CALOR (Fundamentos y Operaciones Básicas)**

- Tema 11.- CONDUCCIÓN I
- Tema 12.- CONDUCCIÓN II
- Tema 13.- CONVECCIÓN
- Tema 14.- RADIACIÓN
- Tema 15.- CAMBIADORES DE CALOR
- Tema 16.- EVAPORACIÓN

*** TRANSFERENCIA DE MATERIA (Fundamentos)**

- Tema 17.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA SIN GENERACIÓN
- Tema 18.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA CON GENERACIÓN
- Tema 19.- COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA
- Tema 20.- TEORÍAS SOBRE LOS COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA

PRÁCTICAS:

- Práctica 1: MANEJO DE PROGRAMAS DE AJUSTE DE DATOS Y HOJAS DE CÁLCULO
- Práctica 2: DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES EN FLUIDOS NEWTONIANOS
- Práctica 3: DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS REOLÓGICOS EN FLUIDOS NO NEWTONIANOS
- Práctica 4: PÉRDIDA DE CARGA EN CONDUCCIONES Y ACCESORIOS
- Práctica 5: CALIBRADO DE UN MEDIDOR DE CAUDALES DE LÍQUIDOS
- Práctica 6: ESTUDIO DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA
- Práctica 7: FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS
- Práctica 8: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA DE FLUIDIZACIÓN
- Práctica 9: FILTRACIÓN A PRESIÓN CONSTANTE
- Práctica 10: ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL TIEMPO EN UN TANQUE AGITADO
- Práctica 11: COMPARACIÓN DE VARIOS MATERIALES AISLANTES PARA TUBERÍAS
- Práctica 12: TRANSPORTE DE CALOR POR CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN NO ESTACIONARIO
- Práctica 13: ESTUDIO DE UN CAMBIADOR DE CALOR
- Práctica 14: DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE DIFUSIÓN MOLECULAR
- Práctica 15: DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE SECADO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Backhurst, J.R. y Harker, J.H. *Problemas sobre transferencia de calor y masa*. Méjico, El Manual Moderno, 1979.
- Carslaw, H.S. y Jaeger, J.C. *Conduction of Heat in Solids*. Bristol, Oxford University Press, 1980
- Costa, E. y col. *Ingeniería Química*. Madrid, Alhambra, 1984
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F. *Ingeniería Química*. Barcelona, Reverté, 1979-1984
- Foust, A.S. y col. *Principles of Unit Operations*. New York, John Wiley & Sons, 1980

- Geankoplis, Ch.J. *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. Méjico, CECSA, 1982
- Holman, J.P. *Transferencia de calor*. Méjico, CECSA, 1977
- Incropera, F.P. y De Witt, D.P. *Introduction to heat transfer*. New York, John Wiley & sons, 1996
- Levenspiel, O. *Flujo de fluidos e intercambio de calor*. Barcelona, Reverté, 1983
- McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot, P. *Operaciones Básicas en Ingeniería Química*. Madrid, Mc Graw-Hill, 1991
- Ocón, J. y Tojo, G. *Problemas de Ingeniería Química*. Madrid, Aguilar, 1970
- Vián, A. y Ocón, J. *Elementos de Ingeniería Química*. Madrid, Aguilar, 1967

MÉTODO DOCENTE:

- * Clases de pizarra, con apoyo audiovisual, en teoría.
- * Clases de pizarra convencionales en problemas.
- * Prácticas de laboratorio en grupos específicos.

Las clases de aula y las prácticas de laboratorio se impartirán según los horarios oficiales del Centro.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Se realizarán 2 exámenes parciales a lo largo del curso y los exámenes finales en Junio y Septiembre.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR que esta copia reproduce fielmente el original depositado en la Sede del Departamento de Ingeniería Química, y que fue aprobado n la reunión del Consejo de Departamento celebrada el día 17 de Julio de 2001.

En Vigo, a 23 de Julio de 2001
La Secretaria del Departamento

Vº Bº el Director
del Departamento



Fdo. Ángel Sánchez Bermúdez

Fdo. Estrella Alvarez da Costa



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(302100402) (Química Analítica Instrumental)			Curso 2001-2002
(1º y 2º) Cuadrimestre (Carácter) Optativo	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Carlos Bendicho Hernández		(código prof.) 0749	

PROGRAMA

I. INTRODUCCIÓN

TEMA I.1. Análisis Instrumental. consideraciones previas. Clasificación de las técnicas instrumentales: criterios de selección. Proceso químico-analítico. Etapas previas al análisis.

II. TÉCNICAS ESPECTROCÓPICAS

TEMA II.1. Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Interacción entre radiación y materia. Métodos ópticos: clasificación. Componentes instrumentales en Espectroscopía óptica.

TEMA II.2. Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible (I). Fundamentos de la absorción molecular UV-Vis. Conceptos básicos. Ley de Beer. Desviaciones de la ley de Beer. Especies absorbentes.

TEMA II.3. Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible (II). Aplicaciones: Análisis cualitativo, equilibrio químico y cinética de reacción, constantes de acidez, formulas y constantes de formación de complejos, valoraciones fotométricas. Metodología analítica en análisis cuantitativo. Espectroscopía derivada, de doble longitud de onda y fotoacústica.

TEMA II.4. Espectroscopía de Luminiscencia Molecular. Fundamentos. Mecanismos de desactivación molecular. Fluorescencia y fosforescencia. Quimioluminiscencia y bioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA II.5. Espectroscopía de Infrarrojo y Raman. Fundamentos. Modos de vibración moleculares. Espectro Infrarrojo y estructura molecular. Preparación de muestra. Espectroscopía Raman. Origen de los espectros Raman. Instrumentación.

Aplicaciones en Análisis cualitativo, cuantitativo y estructural.

TEMA II.6. Espectroscopía de Absorción Atómica. Espectros atómicos. Atomización en llama. Procesos de atomización. Atomización en cámara de grafito. Programa de temperaturas. Interferencias. Instrumentación. Correctores de fondo. Métodos de generación de vapor. Aplicaciones. Fotometría de llama. Espectroscopía de Fluorescencia Atómica.

TEMA II.7. Espectroscopía de Emisión Atómica. Fundamento. Fuentes de excitación. Espectrometría de emisión con fuente de arco y chispa. Espectrometría de emisión por plasma. Plasmas acoplados por inducción. Instrumentación. Interferencias. Metodología y aplicaciones.

TEMA II.8. Espectroscopía de Rayos X. Fundamentos. Espectros de rayos X: Absorción, Fluorescencia y Difracción. Instrumentación. Metodología y Aplicaciones.

TEMA II.9. Espectroscopía electrónica. Fundamentos. Espectroscopía ESCA y Auger. Instrumentación. Microscopía de barrido de electrones. Aplicaciones en Análisis de superficies.

TEMA II.10. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear. Desplazamiento químico y constante de acoplamiento. Espectros de primer y segundo orden. Instrumentación. Aplicaciones. Técnicas mono y bidimensionales. RMN multinuclear. Espectroscopía de espín electrónico.

TEMA II.11. Espectrometría de Masas. Fundamentos. Instrumentación. Sistemas de ionización. Analizadores de masas. Aplicaciones en Análisis cuali y cuantitativo. Análisis elemental. Análisis de superficies.

CAPITULO III. TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

TEMA III.1. Introducción a la Química Electroanalítica. Celdas electroquímicas. Potenciales de celda y potenciales de electrodo. Corrientes en celdas electroquímicas. Clasificación de las técnicas electroanalíticas.

TEMA III.2. Potenciometría. Fundamentos. Tipos de electrodos. Potenciometría directa: electrodos selectivos de iones. Valoraciones potenciométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA III.3. Técnicas voltamperométricas. Polarografía. Fundamentos. Instrumentación. Voltamperometría de barrido rápido de potencial. Voltamperometría cíclica. Voltamperometría de impulso lineal y diferencial. Valoraciones amperométricas. Técnicas de redisolución. Aplicaciones analíticas.

TEMA III.4. Conductimetría. Fundamentos. Instrumentación. Valoraciones conductimétricas. Conductimetría de alta

frecuencia. Aplicaciones.

TEMA III.5. Electrogravimetría y Coulombimetría. Fundamentos y características de la electrodeposición. Instrumentación. Coulombimetría a intensidad constante. Valoraciones Coulombimétricas primarias. Valoraciones con reactivos generados electroquímicamente.

IV. TÉCNICAS DE SEPARACION

TEMA IV.1. Introducción a las técnicas cromatográficas. Fundamentos, clasificación y definición de términos. Parámetros cromatográficos. Metodología y sistemas de calibración. Cromatografía plana (papel y capa fina). Cromatografía de capa fina de alta resolución. Componentes instrumentales básicos. Metodología y Aplicaciones.

TEMA IV.2. Cromatografía líquida de alta resolución. Fundamentos, clasificación, componentes instrumentales. Sistemas de detección. Formación de derivados. Aspectos cualitativos y cuantitativos. Aplicaciones.

TEMA IV.3. Cromatografía de gases. Fundamentos, componentes instrumentales. Optimización de las condiciones experimentales. Aspectos cualitativos y cuantitativos. Aplicaciones.

TEMA IV.4. Cromatografía de fluidos supercríticos. Fundamentos. Componentes instrumentales: introducción de muestra. Columnas, sistemas de detección. Tipos de cromatógrafos. Aplicaciones.

TEMA IV.5. Técnicas electroforéticas. Introducción a la electroforesis capilar. Características generales. Fundamentos. Flujo electroosmótico. Flujo electroforético. Instrumentación. Inyección de muestra. Tipos. Técnicas de detección. Aplicaciones.

V. OTRAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS

TEMA V.1. Técnicas Radioquímicas. Procesos de desintegración radioactiva. Análisis por Activación Nuclear. Métodos de dilución isotópica. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA V.2. Análisis Térmico. Termogravimetrías. Análisis térmico diferencial y de barrido. Valoraciones termométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA V.3. Análisis automático. Visión general de los instrumentos automáticos. Análisis por Inyección en flujo. Sistemas automáticos discontinuos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Determinación de Nitritos en agua mediante Espectroscopía de absorción molecular UV-Vis

Práctica 2.- Determinación de cobre y de hierro en vinos mediante Espectroscopía de absorción atómica

Práctica 3.- Determinación potenciométrica de fluoruros en un dentífrico

Práctica 4.- Determinación de potasio en aguas potables mediante Fometría de llama

Práctica 5.- Determinación del contenido en carbonato y bicarbonato en agua de mar utilizando un sistema de valoración automático

Práctica 6.- Determinación de Etanol en bebidas alcohólicas mediante cromatografía de gases

Práctica 7.- Determinación de paracetamol y ácido acetilsalicílico en un analgésico mediante cromatografía líquida de alta eficacia

Práctica 8.- Determinación fluorimétrica de Quinina en bebidas refrescantes

Práctica 9.- Calibración de un pH-metro

Práctica 10. Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Visible.

PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS:

1. Determinación de Plomo en aguas mediante Espectrometría de Absorción Atómica con atomización electrotérmica.
2. Determinación de Mercurio mediante un sistema de inyección en flujo acoplado a Espectrometría de Absorción Atómica con generación de vapor frío.
3. Preparación de muestra mediante una digestión por microondas

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- D.A. Skoog y J.A. Leary. "Análisis Instrumental", 6ª ed. McGraw Hill, 1996.
- H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean y F.A. Settle, "Métodos Instrumentales de Análisis", Editorial Iberoamérica, México, 1991.
- J. Rubinson y K. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea", Prentice Hall, México, 2000.
- D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. "Fundamentos de Química Analítica", Vols I y II, Reverté, Barcelona, 1997.
- K. Rubinson y J.F. Rubinson, "Análisis Instrumental", Pearson Education, Madrid, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- E.D. Olsen, "Métodos Ópticos de Análisis", Reverté, 1990.
- J.W. Robinson, "Undergraduate Instrumental Analysis", 5ª ed., Marcel Dekker, 1994.
- G.W. Ewing, "Analytical Instrumentation Handbook", 2ª ed., Dekker, 1997.
- G.W. Ewing, "Instrumental Methods of Chemical Analysis", 5ª ed., McGraw-Hill, 1985.
- C. Vandecasteele y C.B. Block, "Modern Methods for Trace Element Determination", John Wiley&Sons, Chichester, 1993.
- J.D. Ingle y S.R. Crouch, "Spectrochemical Analysis", Prentice-Hall, New Jersey, 1988.
- R.D. Braun, "Introduction to Instrumental Analysis", McGraw-Hill, 1987.
- B.V. Vassos, G.W. Ewing, "Electroquímica Analítica", Limusa, México, 1987.
- M. Valcárcel, "Principios de Química Analítica", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1999.
- J.C. Miller y J.N. Miller, "Estadística para Química Analítica", Addison-Wesley Iberoamerican, Delaware, 1993.
- R. Anderson, "Sample Pretreatment and Separation", John Wiley&Sons, Chichester, 1987.
- M. Valcárcel y M.S. Cárdenas, "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Este programa elaborado para los alumnos de 4º curso de la Licenciatura en Química tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista teórico-práctico, acerca de los principios de las técnicas de análisis espectroscópicas, cromatográficas, electroanalíticas y otras, así como de los instrumentos y aplicaciones de cada una de dichas técnicas.

El programa está dirigido a todos aquellos alumnos de 4º Curso de la Licenciatura en Química, independientemente de su orientación, por ello en su elaboración se ha tenido en cuenta que los alumnos que cursen esta materia no serán simplemente aquellos cuya formación va a ser necesariamente analítica, razón por la cuál se ha elaborado un temario general con el propósito de que el alumno adquiera los conocimientos generales necesarios acerca de las distintas técnicas instrumentales de análisis en cuanto a sus fundamentos,

componentes instrumentales y aplicaciones.

El temario se desarrollará a través de clases de teoría, problemas y prácticas. Además, en seminarios repartidos a lo largo del curso, se tratarán aspectos relacionados con el empleo de técnicas instrumentales de análisis tales como el tratamiento estadístico y quimiométrico de resultados, optimización de métodos analíticos, la toma de muestra para el análisis de trazas, automatización en el laboratorio, etc. Finalmente, la formación teórica y práctica del alumno se complementará con la discusión de temas de actualidad relacionados con la seguridad alimentaria, impacto medioambiental de sustancias químicas, control de calidad, etc. que requieren un empleo correcto de las técnicas instrumentales de análisis.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se llevarán a cabo dos exámenes parciales que descontarán materia en las Convocatorias de Junio y Septiembre. Por tanto, el alumno únicamente tendrá que aprobar las partes de materia no superadas durante el curso para obtener la calificación de apto en la asignatura. No se guardarán para posteriores convocatorias, partes de la asignatura aprobadas en convocatorias oficiales.

El examen estará dividido en dos partes: teoría y problemas. El examen de teoría consistirá en una serie de preguntas teórico-prácticas basadas en los temas explicados y representará un 70% de la nota global. El examen de problemas representará un 30 % de la nota global.

Materia						Código		
Química Analítica Instrumental						302100402		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	4°	1°	2°
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Química	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Analítica					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Analítica y Alimentaria					
24	12	12						
Profesorado.								
Carlos Bendicho Hernández								
Objetivos.								
Dar a conocer al alumno los principios básicos, instrumentación y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales de análisis, de forma que adquiera la formación suficiente para resolver problemas relacionados con área de interés como la caracterización de materiales, contaminación ambiental, control de calidad, toxicología, etc.								
Temario.								
El programa de teoría está dividido en cinco partes. La primera consta de un tema introductorio; la segunda consta de 11 temas en relación con las técnicas espectroscópicas; la tercera consta de 4 temas en relación con técnicas electroanalíticas; la cuarta consta de 5 relacionados con técnicas de separación; la quinta consta de tres temas relacionados con técnicas varias.								
Tema 1. Introducción al análisis instrumental. Tema 2. Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Tema 3. Espectroscopía molecular UV-Vis (I). Tema 4. Espectroscopía molecular UV-Vis (II). Tema 4. Luminiscencia molecular. Tema 5. Espectroscopía infrarroja y Raman. Tema 6. Espectroscopía de Absorción Atómica. Tema 7. Espectroscopía de emisión atómica. Tema 8. Espectroscopía de Rayos-X. Tema 9. Espectroscopía electrónica. Tema 10. Espectroscopía de RMN. Tema 11. Espectrometría de masas. Tema 12. Introducción a la química electroanalítica. Tema 13. Potenciometría. Tema 14. Voltamperometría. Tema 15. Conductimetría. Tema 16. Electrogravimetría y Coulombimetría. Tema 17. Introducción a las técnicas cromatográficas. Tema 18. Cromatografía líquida de alta resolución. Tema 19. Cromatografía de gases. Tema 20. Cromatografía de fluidos supercríticos. Tema 21. Técnicas electroforéticas. Tema 22. Técnicas radioquímicas. Tema 23. Análisis térmico. Tema 24. Análisis automático.								
Bibliografía básica.								
D.A. Skoog y J.A. Leary, "Análisis Instrumental", McGraw Hill, 1996								
H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean y F.A. Settle, "Métodos Instrumentales de Análisis", Ed. Iberoamérica, 1991.								
J.Rubinson y K. Rubinson, "Química Analítica Contemporánea", Prentice Hall, 2000.								
D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler, "Fundamentos de Química Analítica", Reverté, 1997.								
K. Rubinson y J.F. Rubinson, "Análisis Instrumental", Pearson Ed. 2001.								
Forma de desarrollar la docencia.								
Clases de teoría donde el profesor explicará principios, instrumentación y aplicaciones, problemas y seminarios.								
Avaluación.								
Dos exámenes parciales que descuentan materia en las Convocatorias de Junio y Septiembre. Parte teórica (70%), problemas (30%) de la nota global.								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS



2001-2002

302100401 QUIMICA FISICA ESTRUCTURA DE LA MATERIA			(Curso)
ANUAL)	24 créditos	horas:240	Dpto.: QUIMICA FISICA
	12 teóricos, 12 prácticos	120 teóricas, 120 prácticas	
(nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
SEGÚN CONSTA EN EL P.O.D. CORRESPONDIENTE			

PROGRAMA

**PROGRAMA DE QUÍMICA FÍSICA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA (302-100-401)
UNIVERSIDAD DE VIGO. CURSO 2001/2002.**

Tema 1. INTRODUCCION A LOS METODOS EXPERIMENTALES PARA LA DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR.

Introducción. Clasificación de los principales métodos experimentales. Métodos eléctricos. Métodos Magnéticos. Métodos Espectrales. Métodos de Difracción.

Tema 2. PROPIEDADES ELECTRICAS DE LA MATERIA.

Dipolos y Multipolos. Propiedades eléctricas : Polarización y Polarizabilidad. Determinación experimental. Comportamiento macroscópico. Interpretación molecular. Momentos dipolares y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 3. FUERZAS INTERMOLECULARES.

Introducción. Fuerzas Químicas. Fuerzas Físicas: Coulombicas y de Van der Waals. Fuerzas de Dispersión de London. Efecto del medio. Métodos experimentales para la obtención de información acerca de las fuerzas intermoleculares.

Tema 4. PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA.

Propiedades magnéticas de la materia. Momento angular y momento magnético. Determinación de momentos magnéticos. Susceptibilidad magnética e interpretación molecular. Momentos magnéticos y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 5. INTERACCION RADIACION MATERIA.

Naturaleza de la radiación electromagnética. Tipos de interacción. Interacción inelástica. Planteamiento general. Transiciones de dipolo eléctrico. Momentos de transición eléctrico y magnético. Procesos de absorción y emisión de radiación. Espectros. Instrumentación general. Anchura de las líneas espectrales. Influencia de la relajación y el intercambio químico. Efectos del disolvente. Aplicaciones generales de la espectroscopía.

Tema 6. METODOS MAGNETICOS. ESPECTROS DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN) Y DE RESONANCIA PARAMAGNETICA ELECTRONICA (RPE).

Base física de la RMN. Descripción mecanocuántica. RMN de Transformada de Fourier. Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Ecuaciones de Bloch. Origen y medida de los desplazamientos químicos. Factores que influyen en los desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Aplicaciones. Influencia de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones de RMN: evaluación de parámetros



termodinámicos y cinéticos. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.

Tema 7. ROTACION MOLECULAR.

Clasificación de las moléculas. Niveles de energía de rotación y espectros de rotación molecular. Aproximación del rotor rígido. Transiciones e intensidades. Distorsión centrífuga. Efecto Stark. Determinación de geometrías y momentos dipolares. Otras aplicaciones estructurales.

Tema 8. INTRODUCCION A LA GEOMETRIA MOLECULAR Y SIMETRIA.

Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades Fisicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres. Representaciones reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.

Tema 9. VIBRACIÓN MOLECULAR.

Modos de vibración de un sistema poliatómico. Planteamiento clásico del problema. Coordenadas normales. Campos de fuerza molecular. Constante de fuerza.

Tema 10. ESPECTROS DE INFRARROJO y RAMAN.

Niveles de energía de vibración. Modos activos, transiciones y espectros. Determinación de constantes de fuerza. Frecuencias características. Bandas de combinación, diferencia y resonancia de Fermi. Diagnóstico estructural. Fundamentos del efecto Raman. Modos activos, transiciones y espectros Raman. Complementariedad con los espectros de IR.

Tema 11. ESPECTROS ELECTRONICOS DE ABSORCION Y EMISION. ESPECTROS FOTOELECTRONICOS.

Niveles de energía electrónica. Transiciones y espectros ultravioleta. Espectros electrónicos y estructura. Nomenclatura de los transitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Fluorescencia y Fosforescencia. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: Láseres. Fundamento de la espectroscopía fotoelectrónica. Espectros de rayos X y ultravioleta. Aplicaciones.

Tema 12. ESTRUCTURA CRISTALINA. MODELOS ESTRUCTURALES. INTRODUCCION AL ESTADO LIQUIDO.

Características estructurales de las redes cristalinas y su expresión formal. Defectos reticulares: Tipos e importancia. Tipos de cristales. Cristales moleculares. Enlace en cristales iónicos. Enlace en cristales metálicos. Conductores y aislantes. Semiconductores. Características generales del estado líquido. Modelos estructurales. Modelos de celda.

Tema 13. METODOS DE DIFRACCION.

Fenómeno físico de la difracción. Difracción de Rayos X y de neutrones. Diagramas de difracción. Interpretación estructural de los diagramas. Ley de Bragg. Factor de estructura. Estructura de los sólidos. Estudio experimental. Modelos estructurales. Difracción de electrones. Ecuación de Wierl. Función de distribución radial.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- * P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 6th ed. Oxford University Press 1999
- * M. Diaz Peña, R. Roig Muntaner, "Química Física. Alhambra
- A. W. Moore, "Química Física". Urmo.
- * I. R. Levine, "Espectroscopía Molecular". Ed. AC.
- * P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" 1st Ed. Oxford University Press 1995.
- * Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" 1st Edition Oxford University Press 1995.
- * H. Günter "NMR Spectroscopy. Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry". J. Wiley
- * J. K. Sanders, B. Hunter; "Modern NMR Spectroscopy: A Guide For Chemists" Oxford University Press
- J. E. Wollrab "Rotational Spectra and Molecular Structure"
- * A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.
- * F. A. Cotton, "La Teoría de Grupos Aplicada a la Química". Ed. Limusa.
- * G. Davidson; "Introducción a la teoría de grupos para Químicos"

COMPLEMENTARIA

- A. Nussbaum; "Teoría de grupos Aplicada para Químicos, Físicos e Ingenieros"
- H. H. Jaffe, M. Orchin; "Simetría en Química"
- N. B. Colthup, L. H. Daly, S. E. Wiberley, "Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy"
- Wilson, Decius, Cross; "Molecular Vibrations: The Theory of IR and Raman Spectra"
- Herzberg "Electronic, Raman and IR spectra" (3 volúmenes)
- Rao; "Chemical Applications of Infrared Spectroscopy"
- D. A. Long, "Raman Spectroscopy"
- J. N. Murrell "The theory of the Electronic Spectra of Organic Molecules"
- R. Drago; "Physical Methods for Chemists"; Saunders College 1997
- Barrow; "Introduction to Molecular Spectroscopy"

Los libros con asterisco son especialmente recomendados. Además se facilitará, a lo largo del curso, bibliografía específica y artículos científicos sobre los contenidos de cada tema.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS Y PRACTICAS

La asignatura *ESTRUCTURA DE LA MATERIA* se puede dividir en tres grandes bloques teóricos y uno práctico:

BLOQUES TEÓRICOS (Teoría + Problemas)

- METODOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS (Temas 2-4)
- METODOS ESPECTROSCOPICOS (Temas 5-11)
- ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA Y METODOS DE DIFRACCION (Temas 12-final)

Las clases teóricas tenderán a proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos que se requieren para el estudio de cada tema. Los alumnos habrán de completar y ampliar los contenidos mediante la consulta de la bibliografía correspondiente.

BLOQUE PRÁCTICO.

Prácticas de laboratorio relacionadas con diversas partes de la asignatura. La realización de las prácticas implica: A) la realización de diversos trabajos de laboratorio B) la presentación (obligatoria) de una memoria-resumen que contendrá como mínimo la metodología empleada, los datos recogidos, conclusiones alcanzadas y la bibliografía empleada y un apéndice en el que se incluyan todos los cálculos realizados C) La realización de un examen de las prácticas. Todos los alumnos tienen la obligación de poseer los conocimientos básicos necesarios acerca de las prácticas antes de comenzar su realización.

RECOMENDACIONES PARA APROBAR LA ASIGNATURA:

- Repasar los conocimientos anteriores de Química (especialmente Química Física), Física y Matemáticas e intentar preparar, previamente, cada tema que se vaya a explicar.
- Dedicar a la asignatura 1 hora diaria como mínimo.
- Realizar numerosos problemas.
- Asistencia a clase e interés durante su desarrollo.
- A todos aquellos alumnos que tengan dificultades con el idioma Inglés se les recomienda que se compren un diccionario.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, TODOS LOS ALUMNOS TIENEN DERECHO A DOS UNICOS EXAMENES OFICIALES que se realizarán en el mes de Junio y Septiembre (o Diciembre).

EXAMEN DE TEORIA+PROBLEMAS (T+P)

Dicho examen constará de diversas preguntas y problemas acerca de lo explicado a lo largo del curso tanto en el aula como en las prácticas. Las notas alcanzadas en el examen "T+P" representarán aproximadamente el 80% de la nota final. El restante porcentaje (que puede ser positivo, negativo o nulo) se obtendrá de las notas del examen de prácticas de laboratorio, asistencia a clase, interés mostrado, trabajos realizados, etc.

Con el fin de facilitar a los alumnos el aprobar la asignatura, se ofrece la posibilidad de realizar dos exámenes parciales de la asignatura. Aquellos alumnos que *voluntariamente* realicen estos exámenes serán calificados, en la convocatoria de Junio, por la nota que obtengan en los mismos, independientemente de su presentación al examen oficial de Junio, pudiéndose presentar al examen final para recuperar el/los parciales (en caso de necesitarlo) o bien para subir nota. En cualquier caso la nota del examen parcial se guardará únicamente hasta la convocatoria de Junio.

FECHAS PREVISTAS PARA LOS EXAMENES PARCIALES: 1º P.- SEGUNDA SEMANA DE FEBRERO (Temas 1-6). 2º P.- ULTIMA SEMANA DE MAYO.

PRACTICAS DE LABORATORIO.

Las prácticas de laboratorio son requisito imprescindible para poder aprobar la asignatura. La ausencia (injustificada) durante dos o más días, así como el no entregar en el momento que se determine la libreta de laboratorio supondrá el considerar que las prácticas no se desean hacer en este curso. La realización del examen general de prácticas será requisito imprescindible para poder aprobar las prácticas y por tanto la asignatura. Este examen se realizará en las convocatorias oficiales.

Las prácticas de laboratorio supondrán hasta un 20% de la nota final, es decir, será una nota más a sumar a la nota del examen "teoría+problemas". En este sentido se entenderá que aquella persona que realice el examen de prácticas se está examinando de una parte de la asignatura, y por tanto tendrá la nota en la correspondiente convocatoria oficial. En cualquier caso, las partes a, b y c hay que realizarlas el mismo año que el examen de prácticas.

EVALUACION. Las prácticas se evaluarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos: a) Conocimiento de la práctica en el momento de realizarla, b) Trabajo en el laboratorio, c) Memoria de prácticas y d) Examen general de prácticas, relacionado con los trabajos realizados y los temas desarrollados en las mismas.

Las prácticas de esta asignatura se podrían convalidar por las realizadas en otra Universidad siempre y cuando se presente, antes del mes de Noviembre, un certificado firmado por el profesor que impartió las prácticas en el que conste el número de horas realizadas y, si puede ser, el tipo de prácticas realizado. Se recomienda a todos aquellos alumnos que las hayan realizado hace más de dos años que las vuelvan a

"Ampliación de Química Analítica"

CURSO 01/02

BLOQUE TEÓRICO

- CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.
- Tema 1.- La Química Analítica y los Métodos Analíticos.
Documentación en Química Analítica.
- Tema 2.- Generalidades sobre las Técnicas Analíticas.
Detectores Ópticos y Eléctricos.
- CAPITULO II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA.
- Tema 3.- Métodos Automatizados de Análisis.
Análisis por Inyección en Flujo (FIA).
- CAPITULO III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN.
- Tema 4.- Generalidades sobre las Técnicas Analíticas de Separación.
II.1.- Métodos no cromatográficos.
- Tema 5.- Técnicas de Separación no Cromatográficas
- Tema 6.- Extracción Líquido-Líquido.
- Tema 7.- Cambio Iónico.
II.2.- Métodos cromatográficos.
- Tema 8.- Aspectos Generales de la Cromatografía.
- Tema 9.- Cromatografía Plana: Papel y Capa Fina.
- Tema 10.- Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAR, HPLC).
- Tema 11.- Cromatografía de Gases (CG).
- Tema 12.- Cromatografía de Fluidos Supercríticos (CFS).
II.3.- Métodos electroforéticos
- Tema 13.- Electroforesis. Electroforesis Capilar.
II.4.- Técnicas acopladas.
- Tema 14.- Aspectos Actuales de las Técnicas Analíticas:
Hibridación Instrumental.
- CAPITULO IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS.
- III.1.- Métodos Cinéticos.
- Tema 15.- Métodos Catalíticos no Enzimáticos. Tipos de Reacción.
- Tema 16.- Métodos Catalíticos Enzimáticos. Métodos Electroquímicos
III.2.- Sensores y Biosensores.
- Tema 17.- Sensores Electroquímicos, Ópticos y Térmicos.
- CAPITULO V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA.
- Tema 18.- Quimiometría.

EXPOSICIÓN

CAPITULO VI.- ANÁLISIS APLICADO.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de su interés, pero relacionado con las técnicas que se describen en el Programa, y realizará un trabajo para ser expuesto en clase, en el que se incluirá ejemplos prácticos extraídos de artículos científicos.

BLOQUE PRÁCTICO

Realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura: Extracción, Cambio Iónico, CG, HPLC, CCF, CP, Electroforesis, Catálisis Química-Enzimática, FIA, Biosensores

RECOMENDACIONES

* Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento y los equilibrios químicos, análisis clásico, técnicas ópticas, electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores.

* Dedicar a la asignatura al menos 1-2 horas diarias, a mayores de las 4 horas/semana obligatorias de las que dispone en los planes de estudio. Consultar mucha bibliografía, como mínimo la que se adjunta, y contrastar los contenidos de las diferentes obras consultadas con lo expuesto en clase. Realizar numerosos problemas, no sólo los de los boletines que se darán durante el curso, ya que os ayudarán a comprender mejor los conocimientos teóricos adquiridos.

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asignatura "Ampliación de Química Analítica" se divide en cinco capítulos teórico-prácticos y todos estos capítulos servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO : 120 horas (12 créditos) (Teoría + Problemas)

- Capítulo I.- **INTRODUCCIÓN** (Temas 1 y 2)
- Capítulo II.- **AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA** (Tema 3)
- Capítulo III.- **TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN** (Temas 4-14)
- Capítulo IV.- **OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS** (Temas 15-17)
- Capítulo V.- **INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA** (Tema 18)

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Además, el alumno, previa documentación con videos y teniendo en cuenta la bibliografía que se adjunta, deberá preparar por el mismo el tema de electroforesis.

BLOQUE PRÁCTICO : 120 horas (12 créditos)

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra al reverso. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN

- Capítulo VI.- **ANÁLISIS APLICADO** (Tema 19).

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis de Alimentos. Análisis Clínico, Farmacológico y Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos. Análisis de Suelos, Rocas y Minerales. Análisis de Aleaciones, Cementos y Vidrios, Petróleo y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación de informes, entrega de resultados, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el tercer trimestre, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura.

EVALUACIÓN:

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en varios exámenes parciales. Si el alumno opta por ellos, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero, entrará la materia de los capítulos I, II- Automatización y del capítulo III-Técnicas Analíticas de Separación: los temas correspondientes a los Métodos NO cromatográficos y en el segundo parcial, la materia de los capítulos III- Métodos cromatográficos, IV y V. Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes), aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionadas con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que, relacionados con los temas del programa, se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en el examen de "Prácticas de Laboratorio" representarán el 70% y el 20% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés y habilidad mostrado en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico. Aquellos alumnos que obtuvieran el **APROBADO** en prácticas, pero suspenso en "teoría + problemas", en la convocatoria oficial de Junio, se les guardaría la calificación hasta la convocatoria oficial de Septiembre o Diciembre. El alumno que tenga que matricularse nuevamente de la asignatura en el curso siguiente, deberá repetir las prácticas en su totalidad: hacer el trabajo experimental, entregar informes y realizar el supuesto práctico en el examen oficial. Todos aquellos alumnos que hayan aprobado la "Teoría + Problemas" por parciales, pero deseen subir nota, podrán presentarse al examen oficial de Junio, siendo la calificación obtenida, en dicha convocatoria, la que constará en actas. Los alumnos deberán acudir a los exámenes, parciales u oficiales, con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal, papel milimetrado y regla. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

BIBLIOGRAFÍA- "Ampliación de Química Analítica"-

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS POR CAPÍTULOS

- Capítulo I.- INTRODUCCIÓN (Tema 1y siguientes)

1. DUX, J.P., *Handbook of Quality Assurance for the Analytical Chemistry Laboratory* 1986, Van Nostrand Reinhold Company Inc..
2. EWING, G.W., *Instrumental Methods of Chemical Analysis*. 6ª ed. 1985, MacGraw-Hill.
3. EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
4. FIFIELD, F.W. and D. KEALEY, *Principles and Practice of Analytical Chemistry*. 4ª ed. 1995, Chapman&Hall.
5. FRITZ, J.S. and G.H. SCHENK, *Quantitative Analytical Chemistry*. 5ª ed. 1987, Allyn& Bacon, Inc.
- 6.* HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
7. HARRIS, D.C., *Quantitative Chemical Analysis*. 2ª ed. 1987, WH Freeman and Company.
8. KNAPP, D.R., *Handbook of Analytical Derivatization Reactions*. 1979, Wiley & Sons.
9. KEALEY, D., *Experiments in Modern Analytical Chemistry*. 1986, Chapman & Hall.
10. PICKERING, W.F., *Química Analítica Moderna*. *1976, Reverté.
11. REILLEY, C.N. and D.T. SAWYER, *Experiments for Instrumental Methods*. 1979, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.
- 12.* RILEY, C.M.M and T.W. ROSANSKE, *Development and Validation of Analytical Methods*. 1996, Oxford: Pergamon.
13. ROBINSON, J.W., *Undergraduate Instrumental Analysis*. 4ª ed. 1987, Marcel Dekker.
- 14.* RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall.
15. SAWYER, D.T., W.R. HEINEMAN and J.M. BEEBE, *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* 1984, Wiley & Sons.
- 16.* SKOOG, HOLLER and NIEMAN *Principles of Instrumental Analysis*. 1998, Filadelfia: Saunders-Harcourt.
- 17.* SKOOG, D. and J. LEARY, *Análisis Instrumental*. *1994, Madrid: McGraw-Hill.
- 18.* VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific& Technical.
19. VOESS, L., *Instrumentation in Analytical Chemistry (1988-1991)*. 1992, Washington, DC: American Chemical Society..
20. WALTON, H.F. and J. REYES, *Análisis Químico e Instrumental Moderno*. 1978, Reverté.
- 21.* WILLARD, H.H. and J. MERRITT, *Métodos Instrumentales de Análisis*. 5ª ed. 1988, Wadsworth Publ. Company

MONOGRAFÍAS

- Capítulo II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (Tema 3)

1. CERDA, V. and G. RAMIS, *Introduction to Laboratory Automation*.. 1990, Wiley-Sons.
2. ECKSCHLAGER et al. *Application of Computers in Anal.Chem.* Vol. XVIII; 'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
3. FANG, Z., *Flow Injection Separation and Preconcentration*. 1993, VCH Publishers.
- 4.* RUZICKA, J. and E.H. HANSEN, *Flow Injection Analysis. A Series of Monographs on Analytical Chemistry and its Applications*, Vol. 62. 1988, Wiley-Sons.
5. ZIELINSKI, T.J. and M. SWIFT, *Using Computers in Chemistry and Chemical Education* 1997, ACS Books
- 6.* VALCARCEL-CASES, M. and D.L.d. CASTRO, *Flow Injection Analysis: Principles and Applications*. 1987, Ellis Horwood Ltd.

- Capítulo III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN (Temas 4-14)

1. BLUMBERG, R., *Liquid-Liquid Extraction*. Vol. XVI. *1988, Academic Press.
2. BOTSARIS, G. and TOYOKURA, K., *Separation and Purification by Crystallization* 1997, ACS Book
- 3.* BRAITHWAIT, A. and F.J. SMITH, *Chromatographic Methods*. 5ª de. *1996, Chapman and Hall.
4. BROWN, P.R. and E. GRUSHKA, *Advances in Chromatography*. Vol. 36. 1996, Marcel Dekker.
5. DABRIO, M.V., *Cromatografía y Electroforesis en columna*. 2000, Barcelona, NY y London: Springer-Verlag Ibérica.
6. HEARN, M.T.W., *Ion-Pair Chromatography*. 1985, NY and Basel: Marcel Dekker, Inc.
7. HELFFERICH, F., *Ion Exchange*. 1995, Dover.
8. KUHN, *Capillary Electrophoresis. Principles and Practice*. 1993, .
9. LAUB, R.J. and R.L. PECSOK, *Physicochemical Applications of Gas Chromatography*. 1978, Wiley.
- 10.* LINDSAY, A.S., *High Performance Liquid Chromatography*. Analytical Chemistry by Open Learning: Serie ACOL'1992, Wiley.
11. MEYER, V., *Practical High Performance Liquid Chromatography*. 1993-4, Wiley.
12. MILLER, J.M., *Separation Methods in Chemical Analysis*. 1975, Wiley.
- 13.* RAYMOND, P.W.S., *Techniques and Practice of Chromatography*. 1995, Marcel Dekker.
14. SCOTT, R.P.W., and J.A. PERRY, *Introduction to Analytical Gas Chromatography*. Vol. 76; 1997, .
15. SCOTT, R.P.W., *Techniques and Practice of Chromatography*. Vol. 70; 1995, Marcel Dekker, Inc
16. SMALL, H., *Ion Chromatography*. Modern Analytical Chemistry, 1989, Plenum Press.
17. SMITH, I., *Chromatographic and Electrophoretic Techniques*. Vol. II. 1968, .
18. SMITH, I. and J.G. FEINBERG, *Paper & Thin-Layer Chromatography and Electrophoresis*. 2ª ed. 1972, Longman.
19. SMITH, R.M., *Gas and Liquid Chromatography in Analytical Chemistry*. 1988, Wiley-Sons.
20. SMITH, R.M., *Supercritical Fluid Chromatography*. RSC Chromatography Monographs, 1990, Royal Society of Chemistry.
- 21.* SNYDER, L.R., *Practical HPLC Method Development*. 1988, Wiley-Sons, Cop.
22. STOCK, R. and C.B.F. RICE, *Chromatographic Methods*. 3ª ed. 1974, Chapman and Hall.
23. VALCARCEL, M.&M. SILVA, *Teoría y Práctica de la Extracción Líquido-Líquido*. 1984, Alhambra.
- 24.* VALCARCEL CASES, M. and A. GOMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté.
25. WALTON, H., *Ion-Exchange in Analytical Chemistry*. *1990, CRC Press, Inc./Lewis Publ.
26. WALKER, J.Q., M.T.J. JACKSON, and J.B. MAYNARD, *Chromatographic Systems*. 2ª ed. 1977, Academic Press, Inc.
- 27* WENCLAWIAK, B., *Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography*. *1992, Springer, Cop.
- 28.* WESTERMEIER, R., *Electrophoresis in Practice: a guide to theory and practice*. 1993, VCH.

- Capítulo IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (Temas 15-17)

1. BAMFORD, C.H. and C.F.H. TIPPER, *Modern Methods in Kinetics*. Comprehensive Chemical Kinetics, 1983, Elsevier.
- 2.* BUERK, D.G., *Biosensors: Theory and Applications*. 1993, Technomic Publishing AG.
3. CARR, P.W. and BOWERS, L.D., *Immobilized Enzymes in Analytical and Clinical Chemistry*. 1980, Wiley & Sons.
4. CHARD, T., *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology: An Introduction to Radioimmunoassay and Related Techniques*. 1991, North-Holland.
- 5.* ENGEL, P.C., *Enzyme Kinetics. The Steady-State Approach*. 1981, Chapman-Hall.
6. FENDLER, J.H., *Catalysis in Micellar and Macromolecular Systems*. 1975, Academic press, Cop.
- 7.* GUILBAULT, G.G., *Enzymatic Methods of Analysis*. 1970, Pergamon Press.
8. GUILBAULT, G.G., *Analytical Uses of Immobilized Enzymes*. 1984, Marcel Dekker.
9. HALL, E.A.E., *Biosensors*. Advanced Reference Series Engineering, 1991, Prentice Hall.
- 10.* JANATA, J., *Principles of Chemical Sensors*. 1989, Plenum Press.
11. JENCKS, W.P., *Catalysis in Chemistry and Enzymology*. 1987, Dover.
12. KOPANICA, M. & V. STARA, *Kinetic Methods in Chemical Analysis*. Vol. XVIII 'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
- 13.* MASSERYEFF, R.; ALBERT, W. and STAINESS, N.A., *Methods in Immunological Analysis*. Vol. 1; 1992 XXVIII, VCH.
14. MOTTOLA, H.A., *Kinetic Aspects of Analytical Chemistry*. 'Chemical Analysis: a series' 1988, Wiley & Sons.
- 15.* PEREZ-BENDITO, D. and M. SILVA, *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*. 1ª ed. 1988, Ellis Horwood Ltd.
- 16.* ROITT, I., *Essential Immunology*. 1984, Blackwell Scientific Publications.
17. STURGEON, C.M., *Advances in immunoassay*. 1994, JAI Press Inc.
18. WILKINGS, R.G., *Kinetics and Mechanisms of Reaction of Transition Metal Complexes*. 1991, VCH.
19. WOODWARD, J., *Immobilized Cells and Enzymes: A Practical Approach*. . 1985, IRL Press..

- Capítulo V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA (Tema 18)

- 1.* BURGARD, D.R. and J.T. KUZNICKI, *Chemometrics: Chemical and Sensory Data*. 1990, CRC Press.
2. DEMING, S.N. and S.L. MORGAN, *Experimental Design: A Chemometric Approach*, 1993, Elsevier.
3. MASSART, D.L.E.A., *Chemometrics: a Textbook*. Data Handling in Science and Technology, Vol. 2. 1988, 1ª repr. 1990, Elsevier.
- 4.* MELOUN et al., *Chemometrics in Instrumental Analysis*. 1992, Ellis Horwood.
5. MORGAN, E., *Chemometrics: Experimental Design*, in 'Analytical Chemistry by Open Learning'; 1991, Wiley and Sons.

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS EN ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

- Capítulo VI.- ANÁLISIS APLICADO (EXPOSICIÓN)

1. ALLEN, S.E., *Chemical Analysis of Ecological Materials*. 1989, Blackwell Scientific Publ.
2. AMINOT, A. and M. CHANSSEPIED, *Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin*. 1983, Centre National Pour l'Exploitation Des Océans.
3. ANDERSON, A., *Sample Pretreatment and Separation: Analytical Chemistry by Open Learning*. 1987, Wiley.
4. BALTES, W., *Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw materials*. ed. W. Baltes. 1990, Technomic Publishing Company.
5. BEYERMANN, K., *Organic Trace Analysis*. Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry, 1984, Ellis Horwood.
6. BRUBACHER, G., W. MÜLLER-MULUT, and D.A.T. SOUTHGATE, *Methods for the Determination of Vitamins in Food*. Recommended by COST 91, 1986, Elsevier, Cop.
7. CLARK, R.B., *Marine Pollutions*. 3rd ed. 1992, Clarendon Press.
8. FRESENIUS, W., K.E. QUENTIN, and W. SCHNEIDER, *Water Analysis*. 1988, Springer Verlag.
9. FUNG, D.Y.C., *Instrumental Methods for Quality Assurance in Foods*. 1991 ed. 1991, Marcel Dekker, Cop.
10. GERHARD MAIER, H., *Métodos Modernos de Análisis de Alimentos*. Vol. Vol.2- Métodos Cromatográficos incluyendo el Intercambio Iónico; Vol.3- Métodos Electroquímicos y Enzimáticos. 1978, Zaragoza: Acribia.
11. GORDON, M.H., *Principles & Applications of Gas Chromatography in Food Analysis*. 1990, Ellis Horwood
12. GRASSHOFF, K., *Methods of Seawater Analysis*. 1976, Verlag Chemie.
13. HARWALKAR, V.R. and C.-Y. MA, *Thermal Analysis of Foods*. ed. V.R.H.e. al. Vol. XI. 1990, Elsevier.
14. HO, .., *Analytical Methods in Forensic Chemistry*, 1990, Ellis Horwood.
15. LAWRENCE, J.F., *Liquid Chromatography in Environmental Analysis*. 1984, Humana Press.
16. LAWRENCE, H.K., *Principles of Environmental Sampling*. 1987, American Chemical Society.
17. LEENHEER, A.P., W.E. LAMBERT, and H.J. NELIS, *Modern Chromatographic Analysis of Vitamins*. de. A.P.L.e. al. Vol. IX. 1992, Marcel Dekker, Cop..
18. MARR, I.L. and M.S. CRESSER, *Environmental Chemical Analysis*. 1983, Chapman & Hall.
19. POMERANZ, Y. & C.E. MELOAN, *Food Analysis: Theory and Practice*. 1987-94, Van Nostrand Reinhold
20. RITTENBURG, J.H., *Development and Application of Immunoassay for Food Analysis*, 1990, Elsevier
21. SCHMID, R.D. and F. SCHELLER, *Biosensors Applications in Medicine, Environmental Protection and Process Control*. GBF Monographs, Vol. 13. 1989, VCH, Cop.
22. SMITH, K.A., *Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques*. 1991, Marcel Dekker.
23. VANDECASTEELE, C. & C.B. BLOCK, *Modern Methods for Trace Element Determination*. 1993, Wiley & Sons.
24. WARNER, P.O., *Análisis de los Contaminantes del Aire*. 1981, Paraninfo.
25. ZEEV, B., *Preconcentration Techniques for Trace Elements*. 1992, CRC Press, Cop.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100524 Ampliación de Química Física			5 (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Mª de la Concepción Tojo Suárez		(código prof.) 621	

PROGRAMA

(Contenido) I.- Estados de agregación. Tema 1.- Teoría cinético-molecular de los gases. Tema 2.- Fenómenos de transporte. Tema 3.- Estado sólido. Teoría de bandas. Tema 4.- Métodos de difracción. Tema 5.- Técnicas para el estudio de superficies sólidas y fenómenos de adsorción.
II. Electroquímica. Tema 6.- Sistemas electroquímicos. Tema 7.- Electroquímica de equilibrio. Tema 8.- La interfase electrizada. Tema 9.- Electroquímica dinámica.
III. Macromoléculas y Coloides. Tema 10.- Macromoléculas: síntesis y propiedades. Tema 11.- Sistemas coloidales.
IV.- Ampliación de Química Cuántica. Tema 12.- Métodos de cálculo. Tema 13.- Estructura electrónica molecular. Tema 14.- Superficies de energía potencial y dinámica de reacción.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

P. W. ATKINS, "Fisicoquímica" (4ª ed.), W.H. Freeman and Company, New York (1995)
M. DÍAZ PEÑA, A. ROIG MUNTANER, "Química Física" (2 vol.), Alhambra Universidad (1985)
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (4ª ed.), Mc Graw Hill Interamericana (1996)

COMPLEMENTARIA

F. L. PILAR, "Elementary Quantum Chemistry", Mc Graw Hill Company (1990)
A. SZABO y N.S. OSTLUND, "Modern Quantum Chemistry", Dover (1996)
R. CHANG, "Principios Básicos de Espectroscopia", AC (1977)
C. KITTEL, "Introducción a la Física del Estado Sólido" Reverté (1976)
J. O'M. BOCKRIS, A. K. N. REDDY, "Electroquímica Moderna" (2 vol.), Reverté (1980)
J. M. COSTA, "Fundamentos de Electrónica", Alhambra Universidad (1981)
D. H. EVERETT, "Basic Principles of Colloid Science", Royal Society of Chemistry, London (1988)
HORTA, "Macromoléculas" (2 vol.), UNED, Madrid (1982)
R.J. HUNTER, "Introduction to Modern Colloid Science", Oxford University Press, Oxford (1994)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura se impartirá de lunes a jueves, de 11:00 a 12:00, durante todo el año. En estas clases se explicará la teoría y se resolverán problemas una vez finalizado cada tema. Las clases prácticas tendrán lugar entre el 17 de Febrero y el 12 de Abril, de 15:00 a 19:00, en el laboratorio de Química Física.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta los conocimientos teóricos y la realización de las prácticas. La evaluación teórica incluirá un control continuo del aprovechamiento de las clases, así como la realización de tres exámenes parciales optativos y un examen final obligatorio. La asistencia a las prácticas es obligatoria. Para poder aprobar la asignatura es requisito imprescindible obtener la calificación de **Apto** en las prácticas de laboratorio.

Materia						Código		
Ampliación de Química Física						302100524		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5	1°	2°
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Física					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Física					
24	12	12						
Profesorado.								
M ^a de la Concepción Tojo Suárez								
Objetivos.								
Esta asignatura está dirigida a alumnos de la especialidad de Química Física. Por ello, los objetivos son introducir contenidos de la Química Física que no pudieron ser abordados en los cursos anteriores (Estados de agregación, Macromoléculas y Coloides), y profundizar en aquellos aspectos que consideramos deben ser estudiados con más detalle (Electroquímica, y Química Cuántica).								
Temario.								
Estados de agregación. Electroquímica. Macromoléculas y coloides. Aplicación de Química Cuántica.								
Bibliografía básica.								
P. W. ATKINS, "Fisicoquímica" (4 ^a ed.), W.H. Freeman and Company, New York (1995)								
M. DÍAZ PEÑA, A. ROIG MUNTANER, "Química Física" (2 vol.), Alhambra Universidad (1985)								
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (4 ^a ed.), Mc Graw Hill Interamericana (1996)								
Forma de desenvolve-la docencia.								
La asignatura se impartirá de lunes a jueves, de 11:00 a 12:00, durante todo el año. En estas clases se explicará la teoría y se resolverán problemas una vez finalizado cada tema. Las clases prácticas tendrán lugar entre el 17 de Febrero y el 12 de Abril, de 15:00 a 19:00, en el laboratorio de Química Física.								
Avaliación.								
La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta los conocimientos teóricos y la realización de las prácticas.								
La evaluación teórica incluirá un control continuo del aprovechamiento de las clases, así como la realización de tres exámenes parciales optativos y un examen final obligatorio.								
La asistencia a las prácticas es obligatoria. Para poder aprobar la asignatura es requisito imprescindible obtener la calificación de Apto en las prácticas de laboratorio.								



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código)	(Materia)			(5º Curso)
302100506	CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE			Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(Carácter):	24 créditos:	240 horas:		
ANUAL	12 teóricos, 12prácticos	120 teóricas, 120 prácticas		
(grupo)	(nome do/a profesor/a)			(código prof.)
	Alejandro Fernández Nóvoa			702

PROGRAMA

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

TEMA 1.- Cinética Formal I

- 1.1.- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- 1.2.- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- 1.3.- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

TEMA 2.- Cinética Formal II

- 2.1.- Análisis cinético de reacciones complejas.
- 2.2.- La aproximación del estado estacionario.
- 2.3.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 2.4.- Mecanismos de reacción

TEMA 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química

- 3.1.- Planificación de un experimento cinético
- 3.2.- Técnicas convencionales
- 3.3.- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

TEMA 4.- Teoría de Colisiones

- 4.1.- Interpretación teórica de la velocidad de reacción
- 4.2.- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares
- 4.3.- Limitaciones de la teoría de colisiones

TEMA 5.- Teoría del Estado de Transición

- 5.1.- El complejo activado
- 5.2.- Formulaciones de la teoría del estado de transición
- 5.3.- Parámetros de activación
- 5.4.- Hipersuperficies de energía potencial

III.- Reacciones en Fase Gas y Disolución

TEMA 6.- Reacciones Unimoleculares y Trimoleculares

- 6.1.- Reacciones unimoleculares: teoría de Lindemann
- 6.2.- Modificaciones a la teoría de Lindemann: teorías de Hinshelwood, RRK y RRKM
- 6.3.- Reacciones trimoleculares

TEMA 7.- Reacciones en Cadena

- 7.1.- Mecanismo de las reacciones en cadena
- 7.2.- Reacciones en cadena lineal: tratamiento formal
- 7.3.- Reacciones en cadena ramificada. Límites de explosión
- 7.4.- Reacciones de polimerización

TEMA 8.- Reacciones en Disolución

- 8.1.- Influencia del disolvente. Control químico y control por difusión
- 8.2.- Reacciones controladas por difusión
- 8.3.- Reacciones entre iones. Influencia de la fuerza iónica. Efectos salinos

IV.- Catálisis

TEMA 9.- Catálisis Homogénea

- 9.1.- Características generales de la catálisis
- 9.2.- Catálisis ácido base específica
- 9.3.- Catálisis ácido base general
- 9.4.- Mecanismos

TEMA 10.- Catálisis Heterogénea

- 10.1.- Etapas de la catálisis heterogénea
- 10.2.- Estudio cinético del proceso. Mecanismos
- 10.3.- Actividad y estructura del catalizador. Tipos de catalizadores

TEMA 11.- Catálisis Enzimática

- 11.1.- Mecanismo de la catálisis enzimática
- 11.2.- Inhibición
- 11.3.- Influencia del pH y la temperatura

V.- Fotoquímica

TEMA 12.- Reacciones Fotoquímicas

- 12.1.- Etapas de una reacción fotoquímica
- 12.2.- Rendimiento cuántico
- 12.3.- Cinética de los procesos fotofísicos primarios
- 12.4.- Cinética de los procesos fotoquímicos primarios
- 12.5.- Reacciones químicas secundarias

BIBLIOGRAFÍA

Teoría:

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

K. L. LAIDLER, "*Chemical Kinetics*"
Harper & Row Publishers, New York

J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "*Kinetics and Mechanism*"
John Wiley & Sons

H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "*Basic Chemical Kinetics*"
John Wiley & Sons

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

Problemas:

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

A. WOOD, "*Problemas de Química Física*"
Editorial Acribia

L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "*Fisicoquímica. Problemas y Soluciones*"
Editorial AC

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- La metodología experimental de la Cinética química.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismos de los distintos tipos de catálisis.
- Los aspectos más relevantes de la cinética de procesos en los que la activación de los reactivos se produce mediante radiación electromagnética (fotoquímica).

Clases teóricas:

Aunque fundamentalmente se utilizará el método dogmático (temas expuestos por el profesor), se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios. Además de las clases teóricas convencionales y los seminarios, a lo largo del curso los alumnos (por parejas o por grupos) deberán realizar, exponer y debatir trabajos sobre puntos concretos del programa, o sobre otros aspectos de la Cinética química de relevancia o interés. El número de trabajos a realizar así como los posibles temas, se indicarán en su momento.

Clases prácticas:

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 120 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 o 5 horas. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de forma continuada teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Participación en las clases teóricas y seminarios
- Calidad de los trabajos expuestos
- Calificación de las prácticas
- Pruebas parciales

Calificación de prácticas:

La calificación de las prácticas será otorgada por el profesor que las imparta y se basará en los siguientes aspectos, que deben ser superados EN SU CONJUNTO:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Resultado de una prueba de control de prácticas (corta) a realizar el mismo día de la Prueba Final Oficial, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Pruebas parciales:

Por razones de objetividad, la calificación final se verá apoyada por la realización de dos pruebas parciales a lo largo del curso. La primera de ellas referida a la cinética formal y los métodos experimentales y la segunda referida al resto del programa teórico. Las fechas de estas pruebas se fijarán de acuerdo con los alumnos.

Para superar la ASIGNATURA POR CURSO son **requisitos imprescindibles:**

- Realizar y exponer todos y cada uno de los trabajos propuestos.
- Realizar 120 horas/año de prácticas y obtener una calificación favorable en las mismas.
- Superar TODAS las pruebas parciales objetivas.

Examen final:

Los alumnos que no superen la asignatura por curso, tendrán la opción de realizar la Prueba Final Oficial que consistirá en un examen global de toda la asignatura (teoría, problemas) que se calificará de uno a diez puntos y se celebrará en la fecha acordada por la Junta de Facultad. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a 5,0 puntos en dicho examen además de haber obtenido una calificación favorable en las prácticas, en los términos mencionados mas arriba, y realizar y exponer todos los trabajos propuestos.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Si el alumno no se presenta a la Prueba Final Oficial (convocatoria ordinaria) la calificación será **SUSPENSO** cuando se hayan realizado las **DOS** pruebas parciales objetivas, sin superarlas.
- 2.- Cuando un alumno no se haya presentado a las pruebas parciales o al Examen Final Oficial, la realización de la prueba de control de prácticas significará la calificación de **SUSPENSO** en la convocatoria correspondiente.
- 3.- El alumno que supere las prácticas, pero no la asignatura, recibirá un Informe en el que se hará constar esta suficiencia para cursos posteriores. Dicho informe sólo tendrá la validez que el profesor que lo reciba quiera darle.
- 4.- De igual forma, el alumno que superase las pruebas parciales o el Examen Final Oficial (y realizase y expusiese los trabajos propuestos) pero no fuese declarado apto en prácticas, recibirá el correspondiente Informe con las mismas condiciones de validez.
- 5.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación conjunta, la calificación de la prueba de control de prácticas se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio y de la memoria realizados en el curso corriente.
- 6.- El alumno que en un curso no haya sido declarado Apto en prácticas deberá repetirlos en el curso siguiente, en todos sus aspectos.
- 7.- Los alumnos procedentes de otras universidades deben obtener la aptitud en prácticas en la Universidad de Vigo. Sólo se podrían considerar informes -siempre en las condiciones mencionadas más arriba- en los que conste explícitamente que se han realizado 120 horas de prácticas/año y que se ha superado alguna prueba sobre su contenido.

Materia						Código
CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE						302100506
Carácter					Curso	Cuadrimestre
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5º
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1º
						2º
						<input checked="" type="checkbox"/>
						<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA			
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA			
24	12	12				
Profesorado.						
ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA JUAN CARLOS PÉREZ MOURE						
Objetivos.						
Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:						
<ul style="list-style-type: none"> • Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad. • Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso. • La metodología experimental de la Cinética química. • Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución. • La importancia y mecanismos de los distintos tipos de catálisis. • Los aspectos más relevantes de la cinética de procesos en los que la activación de los reactivos se produce mediante radiación electromagnética (fotoquímica). 						
Temario.						
Tema 1.- Cinética Formal I						
Tema 2.- Cinética Formal II						
Tema 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química						
Tema 4.- Teoría de Colisiones						
Tema 5.- Teoría del Estado de Transición						
Tema 6.- Reacciones Unimoleculares y Trimoleculares						
Tema 7.- Reacciones en Cadena						
Tema 8.- Reacciones en Disolución						
Tema 9.- Catálisis Homogénea						
Tema 10.- Catálisis Heterogénea						
Tema 11.- Catálisis Enzimática						
Tema 12.- Reacciones Fotoquímicas						
Bibliografía básica.						
S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química" (3 volúmenes) UNED						
H. E. AVERY, "Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción" Editorial Reverté						
K. L. LAIDLER, "Chemical Kinetics" Harper & Row Publishers, New York						
J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "Kinetics and Mechanism" John Wiley & Sons						
H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "Basic Chemical Kinetics" John Wiley & Sons						
S. R. LOGAN, "Fundamentos de Cinética Química" Pearson Educación						
Forma de desarrollar la docencia.						
Aunque fundamentalmente se utilizará el método expositivo, se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios.						
Avaliación.						
La evaluación del curso se realizará de forma continuada teniendo en cuenta los siguientes parámetros:						
<ul style="list-style-type: none"> • Participación en las clases teóricas y seminarios • Calidad de los trabajos expuestos • Calificación de las prácticas • Pruebas parciales (o en su caso examen final) 						

PROGRAMA DOCENTE
DESARROLLO DE PROYECTOS – 5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA
CURSO 2001-02

Datos administrativos

<i>Código</i>	3021005210
<i>Nombre de la materia</i>	Desarrollo de Proyectos
<i>Tipo de materia</i>	Obligatoria
<i>Alumnos nuevos</i>	49
<i>Alumnos totales</i>	62
<i>Créditos aula/grupo (A)</i>	12
<i>Créditos laboratorio/grupo (L)</i>	12
<i>Créditos prácticas/grupo (P)</i>	0
<i>Número grupos Aula</i>	1
<i>Número grupos Laboratorio</i>	3
<i>Número grupos Prácticas</i>	0
<i>Anual /Cuatrimestral</i>	Anual
<i>Departamento</i>	Ingeniería Química
<i>Área de conocimiento</i>	Ingeniería Química (555)

Datos del Departamento:

PROFESORADO

<i>Nombre profesor/a</i>	<i>Código</i>	<i>Créditos</i>	<i>Lugar e Horario Tutorías</i>
Mª Asunción Longo González	1196	6 (A)	Dpto. Ingeniería Química ETSEI Martes, 11-13 h
Antonio Alvarez Alonso	0881	6 (A) + 6,5 (L)	Despacho Facultad Química
Angel Sánchez Bermúdez	0578	4,5 (L)	Dpto. Ingeniería Química ETSEI
José E. Tojo Suárez	0623	11,67 (L)	Despacho 36 Facultad Química Martes, miércoles, jueves 11-13 h
José Manuel Canosa Saa	1622	6 (L)	Laboratorio 13B Facultad Química
Santiago Urréjola Madriñán	1751	6,83 (L)	Dpto. Ingeniería Química ETSEI Martes, 16-19 h

Coordinador de la asignatura: José E. Tojo Suárez (Código 0623)

TEMARIO

CLASES TEÓRICAS

PRIMER PARCIAL. OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

1. Introducción: las operaciones de separación en la planta química (1 hora)

Clasificación de las operaciones de separación. Fenómenos fundamentales implicados. Tipos de proceso.

2. Destilación de mezclas binarias (15 horas)

Conceptos generales de equilibrio líquido-vapor. Tipos de destilación y equipos. Destilación súbita ("flash"): balances generalizados de materia y energía. Rectificación: cálculo de etapas ideales, relación de reflujo, eficacia, análisis de casos complejos, rectificación por contacto continuo (columnas de relleno). Destilación binaria avanzada (azeotrópica, extractiva, reactiva). Destilación discontinua: tipos de proceso, balances de materia y ecuación de Rayleigh, cálculo de etapas, tiempo de operación.

3. Destilación de mezclas multicomponentes (10 horas)

Análisis del problema de destilación en mezclas multicomponentes: especificaciones, componentes clave. Métodos rigurosos de cálculo (cálculos etapa por etapa), para flujo molar constante y variable. Métodos aproximados de cálculo: ecuaciones de Fenske y Underwood, correlación de Gilliland.

4. Absorción / Desorción (10 horas)

Fundamento (equilibrio gas-líquido), tipos y equipo. Columnas de platos: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos). Columnas de relleno: número de etapas y altura de la columna (métodos AEPT y NUT). Situaciones complejas: disoluciones concentradas, operación no isotérmica, absorción química, mezclas multicomponentes.

5. Extracción líquido-líquido (10 horas)

Equilibrio líquido-líquido (coeficiente de reparto, miscibilidad, representaciones gráficas). Métodos de extracción y equipos. Extracción en contacto intermitente: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos).

6. Extracción sólido-líquido (lixiviación) (5 horas)

Fundamentos del equilibrio sólido-líquido. Factores que influyen sobre la velocidad de extracción. Aplicaciones y equipos. Cálculos en lixiviación (en una sola etapa, en varias etapas en flujo cruzado o en contracorriente).

7. Otras operaciones de separación (9 horas)

Humidificación: conceptos generales (definiciones, diagrama psicrométrico), tipos de operación, diseño de equipos. Secado: principios generales, velocidad de secado, mecanismos de secado, descripción y diseño de equipos. Adsorción/desorción: tipos de adsorción, equilibrio de adsorción (isotermas), tipos de operación y descripción de equipos. Intercambio iónico: fundamento, aplicaciones, tipos y estabilidad de resinas, diseño de un proceso de intercambio iónico. Cristalización: principios, influencia de la temperatura e impurezas, cristalización fraccionada, descripción y diseño de equipo.

SEGUNDO PARCIAL. DISEÑO DE PROCESOS

1. Introducción al diseño conceptual de procesos (8 horas)

Diseño global de plantas. Introducción a la simulación estacionaria de plantas. Fundamentos de simulación dinámica. Análisis de puntos críticos. Nociones básicas para el diseño jerarquizado de plantas.

2. Redes de reactores (16 horas)

Técnicas tradicionales frente técnicas geométricas. Construcción de regiones factibles. Propiedades. Extensión a espacios de dimensión elevada (técnicas de proyección). Regiones factibles en el contexto de la optimización de procesos.

3. Redes de intercambio de materia: introducción al diseño óptimo de esquemas de separación (18 horas)

Formulación del problema de síntesis. Planteamiento de secuencias de separadores ideales (columnas de destilación): heurísticas, flujo marginal de la columna. Estrategia de síntesis de secuencias de separación: descripción del algoritmo, incorporación de restricciones.

4. Redes de intercambio de energía (18 horas)

Equipos de intercambio de calor, descriptiva y diseño. Conceptos básicos de integración de energía: interés y limitaciones, estimación de los requisitos mínimos de utilidad y del número mínimo de intercambios. Diseño detallado de redes óptimas de intercambio: descomposición del problema de diseño (reglas heurísticas), determinación de puntos de intercambio (camino y ciclos), reducción del número de intercambios, escisión de corrientes. Integración energética avanzada: integración combinada de calor y potencia, integración energética en columnas de destilación.

CLASES DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio consistirán, principalmente, en la realización de un Proyecto de Fin de Carrera, centrado en el diseño de un proceso químico. Este trabajo supondrá la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación, y deberá abarcar todos los aspectos relevantes en el Diseño de Procesos Químicos (elaboración de diagramas de flujo, balances de materia y energía, dimensionado de equipos, estimación de costes y estudio de viabilidad económica, integración energética, etc.).

Además, las prácticas incluirán el manejo de herramientas informáticas de simulación (que podrán utilizarse para la realización del Proyecto de Fin de Carrera) y visitas a industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas

- **Wankat, P.C.;** "Separations in Chemical Engineering: Equilibrium Staged Separations", Elsevier, New York (1988)
- **Henley, E.J. y Seader, J.D.;** "Operaciones de Separación por Etapas de Equilibrio en Ingeniería Química", Reverté, Barcelona (1988)
- **Biegler, L.T., Grossmann, I.E. y Westerberg, A.W.** *Systematic Methods for Chemical Process Design*. Prentice Hall, New Jersey (1997)
- **Smith, R.** *Chemical Process Design*. McGraw-Hill, New York (1995)

Complementarias

- **Coulson, J.M. y Richardson, J.F.** *Ingeniería Química* (6 tomos). Reverté, Barcelona (1988)
- **Douglas, J. M.** *Conceptual Design of Chemical Processes*. McGraw Hill, New York. (1988)
- **Happel, J. y Jordan, D.G.** *Economía de Procesos Químicos*. Reverté, Barcelona. (1981).
- **Key, R.B.;** "Drying of Loose and Particulate Materials". Hemisphere, Washington (1992)
- **King, C.J.;** "Procesos de Separación", Reverté, Barcelona (1980)
- **Liberti, L. y Millar, R.;** "Fundamentals and Applications of Ion Exchange". Martinus Nijhoff Pub., La Haya (1985)
- **Mc Hugh, M. y Krukonis, V.;** "Supercritical Fluid Extraction. Principles and Practice". Butterworths, Boston (1986)
- **McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.;** "Operaciones Básicas de Ingeniería Química", McGraw-Hill, Madrid (1991)
- **Perry, R. H., Green, D. W. Maloney, J. O. (Eds.)** *Chemical Engineers' Handbook*. 7ª Ed., McGraw-Hill, New York. (1997).
- **Rautencach, R. y Albrecht, R.;** "Membrane Separation Processes". John Wiley & Sons, Chichester (1989)

- **Rudd, D.F., Powers, G. J. y Siirola, J. J.** *Process Synthesis*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. (1973)
- **Ruthven, D.M.;** "*Principles of Adsorption and Adsorption Processes*". John Wiley & Sons. New York (1984)
- **Schultz, S.G.;** "*Basic Principles of Membrane Transport*". Cambridge Univ. Press, Cambridge (1980)
- **Tiller, W.A.;** "*The Science of Crystallization: Macroscopic Phenomena and Defect Generation*". Cambridge University Press., Cambridge (1992)
- **Treybal, R.E.;** "*Operaciones de Transferencia de Masa*", 3ª Ed., McGraw-Hill, New York (1980)

MÉTODO DOCENTE:

- ✓ Lección magistral (pizarra), proyección de transparencias y videos.
- ✓ Se facilitará a los alumnos (disponibles en la fotocopidora del centro) copias de algunas de las transparencias utilizadas (diagramas de flujo, esquemas), así como de los boletines de problemas que serán resueltos en clase.

SISTEMA DE VALIDACIÓN:

Número y tipo de pruebas:

- ✓ Aula: dos exámenes parciales y un examen final (todos ellos escritos). Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización de cada examen
- ✓ Laboratorio: elaboración de una memoria de Proyecto de Fin de Carrera y presentación del mismo, que será juzgada por un tribunal compuesto por los profesores correspondientes. La relación de alumnos que han superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo máximo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas.

Criterios de valoración:

Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta el comportamiento y nivel de participación de los alumnos.

Exámenes de teoría

- ✓ Todos los exámenes se calificarán sobre un total de 10 puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- ✓ Los alumnos que opten por presentarse a los dos exámenes parciales propuestos, y que los aprueben, no estarán obligados a realizar el examen final. La nota final será la media aritmética de la obtenida en los dos parciales.
- ✓ Si en alguno de los dos exámenes parciales se obtiene una calificación entre 4 y 5 puntos ("compensable"), se podrá compensar esta nota con la del parcial restante, considerándose la asignatura aprobada siempre que la media sea igual o superior a 5 puntos.
- ✓ Los alumnos que aprueben (o que obtengan entre 4 y 5 puntos) sólo uno de los dos exámenes parciales podrán presentarse a la parte restante en el examen final de junio. En cualquier caso, la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las dos partes de la asignatura deberá ser igual o superior a 5 puntos.
- ✓ El examen final de junio constará de dos partes, correspondientes a cada uno de los dos parciales. Aquellos alumnos que se examinen de toda la asignatura deberán contestar correctamente como mínimo al 40% de cada una de las partes para que se le considere la otra
- ✓ Los alumnos que se presenten a la convocatoria de septiembre deberán examinarse de toda la asignatura. Este examen constará también de dos partes, y se aplicará el criterio de mínimos indicado para el examen final de junio.

Prácticas de laboratorio

La realización del Proyecto de Fin de Carrera, entrega de la memoria y presentación oral del mismo, y la valoración positiva de este trabajo son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR que esta copia reproduce fielmente el original depositado en la Sede del Departamento de Ingeniería Química, y que fue aprobado en la reunión del Consejo de Departamento celebrada el día 17 de Julio de 2001.

En Vigo, a 23 de Julio de 2001.

V° B° el Director
del Departamento



Fdo. Ángel Sánchez Bermúdez

La Secretaria del Departamento



Fdo. Estrella Alvarez da Costa

Materia						Código	
Química Metalorgánica						302100503	
Carácter						Curso	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5°	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1°	2°
Créditos						Área Química Inorgánica (760)	
Totais			Teor.	Práct.	Dpto. Química Inorgánica (C09)		
24			12	12			
Profesorado.							
Eduardo Freijanes Rivas, Emilia García Martínez y Jesús A. Castro Fojo							
Objetivos.							
Visión general de la química descriptiva de los compuestos organometálicos de los metales de transición, así como su reactividad y principios de catálisis homogénea. Idea muy sucinta de los compuestos organometálicos de metales no transicionales.							

Temario.

LECCIÓN 1.- Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Historia. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.

LECCIÓN 2.- Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.

LECCIÓN 3.- Características generales de los compuestos organometálicos de los metales de transición. Regla de los 18 electrones. Analogía isolobular.

LECCIÓN 4.- Carbonilos metálicos.

LECCIÓN 5.- Las fosfinas como ligandos.

LECCIÓN 6.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón.

LECCIÓN 7.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de dos electrones: complejos de olefinas.

LECCIÓN 8.- Carbenos y carbinos.

LECCIÓN 9.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de tres electrones: complejos de alilo.

LECCIÓN 10.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cuatro electrones. Complejos de butadieno. Complejos de ciclobutadieno.

LECCIÓN 11.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cinco electrones. Ciclopentadienilos. Estudio específico del ferroceno.

LECCIÓN 12.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de seis electrones. Arenos.

LECCIÓN 13.- Reactividad de los compuestos organometálicos. Generalidades. Reacciones de sustitución de ligando.

LECCIÓN 14.- Reacciones de adición oxidante.

LECCIÓN 15.- Reacciones de eliminación reductora.

LECCIÓN 16.- Reacciones de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Otras inserciones.

LECCIÓN 17.- Reacciones de ataque nucleofílico. Reglas de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.

LECCIÓN 18.- Reacciones de ataque electrofílico.

LECCIÓN 19.- Catálisis homogénea (I). Generalidades. Isomerización, hidrogenación e hidroformilación catalíticas de olefinas.

LECCIÓN 20.- Catálisis homogénea (II). Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. Reacciones de carbonilación.

LECCIÓN 21.- Compuestos organometálicos de los elementos alcalinos.

LECCIÓN 22.- Compuestos organometálicos de los elementos alcalinotérreos.

LECCIÓN 23.- Compuestos organometálicos de cinc, cadmio y mercurio.

LECCIÓN 24.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo un solo átomo del elemento en la molécula.

LECCIÓN 25.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo más de un átomo de boro en la molécula.

LECCIÓN 26.- Carboranos.

LECCIÓN 27.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo enlaces boro-nitrógeno.

LECCIÓN 28.- Compuestos organometálicos de aluminio, galio, indio y talio.

LECCIÓN 29.- Compuestos organometálicos de silicio, germanio, estaño y plomo.

LECCIÓN 30.- Siliconas.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA Nº 1.- Preparación de cicloheptatrienotricarbonilomolibdeno(0).

PRÁCTICA Nº 2.- Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopía de cis y trans-tetracarbonilobis(trifenilfosfina)molibdeno(0).

PRÁCTICA Nº 3.- Preparación y separación por cromatografía de derivados del

Bibliografía básica.

CRABTREE, R.H.: "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals". Wiley & Sons, 1988.

ELSCHENBROICH, Ch. & A. SALZER: "Organometallics. A Concise Introduction" (2nd Ed.). VCH, 1992.

POWELL, P.: "Principles of Organometallic Chemistry" (2nd Ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. & G.L. MIESSLER: "Organometallic Chemistry". Prentice-Hall, 1997.

Forma de desenvolve-la docencia.

La materia es optativa para los alumnos de la orientación "Química Fundamental".

Las clases teóricas tendrán lugar, de acuerdo con el horario fijado por la secretaría de la Facultad, de lunes a miércoles a las 11 horas, reservando la clase de los jueves a la misma hora para seminario.

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y los alumnos las realizarán, repartidos en 3 grupos, en horario de 15:30 a 19:30 horas entre los días 8 de enero y 5 de abril de 2002 con una permanencia en el laboratorio estimada de un mes para cada grupo.

Horario de tutorías: lunes a miércoles de 12 a 14 horas.

Avaliación.

Se celebrarán 3 exámenes parciales libatorios, uno al final de cada trimestre. Además, habrá un examen final de recuperación de los parciales no superados que tendrá lugar, de acuerdo con el calendario de exámenes aprobado por la Junta de Facultad, el día 6 de junio a las 10 de la mañana. Asimismo, el examen de la convocatoria de septiembre se celebrará el día 6 a las 16 horas.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LOS MATERIALES,
MECÁNICA APLICADA Y CONSTRUCCIÓN**

DESARROLLO Y PROGRAMA DE METALURGIA

QUINTO CURSO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

CURSO 2001 - 2002



DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

La asignatura Metalurgia es **anual** y tiene un total de **24** créditos (240 horas, 120 h teóricas y 120 h prácticas), que corresponden a **8 horas/semanales** de clases, que están distribuidas en **4 horas/semanales *clases teóricas*** y **4 horas/semanales de *clases prácticas***.

Los contenidos teóricos de la asignatura se complementarán en algunos tópicos con *clases problemas*. Las clases prácticas se distribuyen en laboratorios, visitas a empresas del sector metalúrgico y seminarios.

La asignatura está dividida en 4 grandes temas:

Tema I Metalurgia Física

Tema II Comportamiento en servicio de metales y aleaciones

Tema III Ingeniería metalúrgica

Tema IV Metalurgia Química

Las **clases de teoría** serán impartidas por **Carmen María Abreu Fernández (9c)** (y **Salvador Villagrasa (3c)**), cuya sede está ubicada en la E.T.S. Ing. Industriales y Minas, en el área de Ciencia de los Materiales, despachos 232 y 240 respectivamente, teléfono (986) 812603. Las **tutorías** serán en sus despachos (por no disponer de sitio en la facultad de Ciencias) y el horario será; *Martes y Miércoles de 14 -16 horas*.

Las **prácticas de laboratorio** serán impartidas por varios profesores (ver programación de prácticas) y se realizarán en los laboratorios de Ciencia de los Materiales, ubicados en la E.T.S.Ing. Industriales y E.U.I.T.I (Peritos).

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Aplicar a los procesos metalúrgicos los conocimientos previos adquiridos en asignaturas de la titulación (*termodinámica, cinética, electroquímica...*).
2. Relacionar la estructura de las aleaciones metálicas con sus propiedades. Interpretar los *diagramas de equilibrio*.
3. Estudiar el *comportamiento en servicio* de metales y aleaciones.
4. Conocer e interpretar los *Diagramas de Ellingham*.
5. Profundizar en las diferentes vías de *obtención de metales*.
6. Familiarizarse con los principios de la *corrosión metálica*.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

TEMA I METALURGIA FÍSICA

1.1 ORGANIZACIÓN CRISTALINA DE LOS METALES

- 1.1.1. Estado cristalino. Conceptos generales
- 1.1.2 Redes cristalinas metálicas: ccc, cccpo, hcp
 - 1.1.2.1 Número de coordinación y factor de empaquetamiento
 - 1.1.2.2 Densidad
 - 1.1.2.3 Intersticios
- 1.1.3 Direcciones y planos cristalográficos
- 1.1.4 Polimorfismo y alotropia
- 1.1.5 Secuencia de aplilamientos ccc y hcp

1.2 IMPERFECCIONES DE LA RED CRISTALINA

- 1.2.1 Tipos de imperfecciones
- 1.2.2 Defectos puntuales. *Vacantes*
- 1.3.3 Defectos lineales. *Dislocaciones*
- 1.3.4 Defectos superficiales

1.3 DIFUSIÓN ATÓMICA EN LOS METALES. LEYES DE FICK

- 1.1.7.1 Tipos y mecanismos de difusión
- 1.1.7.2 Difusión en estado estacionario
- 1.1.7.3 Difusión en estado no estacionario
- 1.1.7.4 Factores que influyen en el proceso de difusión
- 1.1.7.5 Aplicaciones industriales de los procesos de difusión

1.4 SOLIDIFICACIÓN DE LOS METALES

- 1.4.1 Solidificación de un metal puro
- 1.4.2 Termodinámica de la nucleación
 - Nucleación homogénea
 - Nucleación heterogénea
- 1.4.3 Estudio del crecimiento
- 1.4.4 Heterogeneidades físicas en la solidificación

1.5 CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES

- 1.5.1 Conceptos básicos
- 1.5.2 Disoluciones sólidas: sustitucionales e intersticiales
- 1.5.3 Compuestos intermetálicos y fases intermedias
- 1.5.4 *Diagramas de equilibrio*
 - 1.5.4.1 *Diagramas binarios*: solubilidad completa, parcial e insolubilidad. Regla de la palanca. Transformaciones eutéctica y peritética. Transformaciones en estado sólido; eutectoide y peritectoide.
 - *Diagrama de equilibrio Fe – C*

TEMA II COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE METALES Y ALEACIONES

2.1 COMPORTAMIENTO MECÁNICO

2.1.1 Resistencia mecánica de metales y aleaciones

- Resistencia a la tracción
- Módulos de elasticidad
- Plasticidad
- Dureza. Brinell, Vickers y Rockwell

2.1.2 Tenacidad y Fractura de metales y aleaciones

- Tenacidad
- Fractura dúctil y frágil. Fractografía. Mecánica de fractura
- Factor de intensificación de esfuerzos. Fractura rápida. Tenacidad de rotura
- Resistencia al impacto. Transición dúctil-frágil
- Fracturas por fatiga

2.2 COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO

2.2.1 Conductividad y resistividad eléctricas

2.2.2 Influencia de la temperatura, tratamientos térmicos y aleantes en la conductividad eléctrica. Efectos Seebeck y Peltier. Efecto termoiónico. Efectos de la tensión mecánica sobre la conducción eléctrica.

2.2.3 *Aplicación práctica de las propiedades eléctricas de metales y aleaciones.* Aleaciones para resistencias patrón. Aleaciones para resistencias calefactoras.

2.3 COMPORTAMIENTO MAGNÉTICO

2.3.1 Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Parámetros magnéticos. Dominios magnéticos. Ciclo de histéresis. Materiales ferromagnéticos duros y blandos.

2.3.2 Influencia de los tratamientos en el comportamiento ferromagnético. Efectos de campos magnéticos variables sobre materiales magnéticos blandos. Pérdidas por histéresis y por corrientes de Foucault. Tratamientos de materiales magnéticos duros. Producto de energía.

2.3.3 *Aplicaciones prácticas de los materiales ferromagnéticos*

2.4 TÉCNICAS DE UNIÓN

2.4.1 Procesos de unión de materiales metálicos

2.4.2 *Metalurgia de la soldadura.* Microestructura. Soldabilidad de metales y aleaciones

2.4.3 Calidad en las uniones soldadas. *Ensayos no destructivos.*

2.5 TÉCNICAS DE CONFORMADO

2.5.1 Conformación por moldeo

2.5.2 Conformación por sinterización

2.5.3 Conformación por deformación plástica

2.5.4 Conformación con arranque de virutas

TEMA III INGENIERIA METALÚRGICA

3.1 ACEROS AL CARBONO

- 3.1.1 Clasificación y nomenclatura de los aceros
- 3.1.2 Microestructura y propiedades de los aceros

3.2 TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS

- *Transformaciones de fase fuera de las condiciones de equilibrio*
- 3.2.1 Curvas TTT (Transformación – Temperatura – tiempo)
- 3.2.2 Curvas TEC (Enfriamiento continuo)
- 3.2.3 Principales tratamientos térmicos: *recocido, normalizado, temple y revenido*.
Objetivos y características generales.

3.3 ACEROS ALEADOS

- 3.3.1 Efectos de los aleantes en los aceros y sus tratamientos térmicos.
- 3.3.2 Variedades de aceros aleados.
 - Aceros para construcción.
 - Aceros para herramientas.
 - Aceros rápidos.
 - Aceros inoxidable.
 - Aceros maraging.

3.4 FUNDICIONES

- 3.4.1 Microestructura de las fundiciones.
 - Composición y estructura.
 - Enfriamiento y estructura.
- 3.4.2 Fundiciones grises y blancas.
- 3.4.3 Fundiciones dúctiles y maleables.

3.5 ALEACIONES NO-FÉREAS

- 3.5.1 Aleaciones ligeras: Aluminio, magnesio y titanio.
 - Endurecimiento por precipitación.
- 3.5.2 Aleaciones de cobre.
 - Bronces.
 - Latones.
- 3.5.3 Aleaciones de níquel, cinc, estaño y plomo.

TEMA IV METALURGIA QUÍMICA

4.1 TERMODINÁMICA DE LOS PROCESOS METALÚRGICOS

4.1.1 Las leyes de la Termodinámica

4.1.2 Variación de entalpía y entropía en las reacciones químicas

4.1.3 Energía libre. Posibilidad de ocurrencia de una reacción química

4.1.4 Equilibrio Químico.

4.1.4.1 Constante de equilibrio. Factores que afectan la posición de equilibrio.

4.1.4.2 Equilibrio en procesos metalúrgicos, *diagramas de Ellingham*

4.2 CINÉTICA DE LA REACCIÓN

4.2.1 Velocidad de reacción. Orden de reacción

4.2.2 Métodos de determinación de la velocidad de reacción

4.2.3 Factores que influyen en la velocidad de reacción

4.2.4 *Cinética de las reacciones metalúrgicas*

4.3 ELECTROQUÍMICA

4.3.1 Electródica I

- Potencial de electrodo
- Celda electroquímica
- Termodinámica de la celda. Ecuación de Nernst

4.3.2 Electródica II

- Electrólisis
- Leyes de Faraday. Rendimiento de Corriente. Rendimiento Energético
- Voltaje teórico. Polarización. Voltaje de descomposición
- *Algunas aplicaciones prácticas de la electrólisis*

4.4 METALURGIA EXTRACTIVA

4.4.1 MENAS. Naturaleza y beneficio

- Mena
- Naturaleza
- Factores que inducen a explotar una mena
- BENEFICIO
 - Trituración: *Quebrantado, molienda y cribado*
 - Separación: *Clasificación y flotación.*
 - Aglomeración: *Sinterización, nodulación, peletización y briquelado*
 - Calcinación. *Termodinámica y cinética del proceso de calcinación*
 - Tostación. *Diferentes tipos de tostación. Termodinámica y cinética del proceso*

4.4.2 Fundentes. Escorias

4.4.3 Combustibles

4.4.4 Procedimientos principales de metalurgia extractiva

- Pirometalurgia
- Hidrometalurgia
- Electrometalurgia

4.4.4.1 Siderurgia

- El alto horno y la producción de arrabio
- Manufactura del acero

4.4.4.2 Algunos procesos industriales de obtención: Cobre, zinc, aluminio...

4.5 CORROSIÓN DE MATERIALES METÁLICOS

4.5.1 Corrosión metálica. Importancia económica-social

4.5.2 Naturaleza y clasificación de los fenómenos de corrosión

4.5.3 Termodinámica y cinética de la corrosión seca

- Casos especiales de corrosión seca:

4.5.4 Termodinámica de la corrosión electroquímica

Diagramas pH – potencial ó de Pourbaix

- Contrucción del diagrama **pH – E** del cinc a 25 °C y presión atmosférica
- *Utilidad práctica del diagrama*

4.5.5 Cinética de la corrosión electroquímica

- Tipos de polarización: *Polarización por transferencia y por difusión*
- Curvas de polarización. *Diagrama de Evans*
- Pasividad. Parámetros y zonas características de la curva de polarización anódica
- Formas de expresar y evaluar la velocidad de corrosión. Ensayos

4.5.6 Corrosión localizada. Características y factores influyentes

4.5.6.1 Corrosión localizada sin influencia de factores mecánicos

- Corrosión galvánica
- Corrosión picadura
- Corrosión intergranular

4.5.6.2 Corrosión localizada con participación de factores mecánicos

- Corrosión bajo tensión
- Corrosión fatiga

4.5.7 Métodos generales de prevención de la corrosión

- Elección adecuada de materiales y diseño
- Modificación del medio. Inhibidores de la corrosión
- Protección electroquímica: *catódica y anódica*
- Protección mediante recubrimiento. *Recubrimientos metálicos y no metálicos*

FORMAS DE DESENVOLVIMIENTO DE LA DOCENCIA

La asignatura se desarrollará de la siguiente forma:

Octubre – Diciembre: Tema I y II simultáneamente 2h/semana/cu

Enero-Febrero: Tema III. **Marzo - Mayo.** Tema IV.

Las prácticas de laboratorios, seminarios y visitas a empresas se efectuarán a lo largo del curso según programación entregada al inicio del mismo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una *evaluación sistemática* del aprendizaje.

Se valorará la *preparación y discusión de un tema* (ver programación de trabajos) por parte de cada alumno, este tema se concibe como un trabajo que permite enlazar sus conocimientos del resto de la carrera con los específicos de la asignatura y el mismo se expondrá y debatirá en las clases-seminarios.

Se realizará una *evaluación parcial* a finales de febrero, un *examen final* el 31 de mayo y *dos finales extraordinarios* en septiembre y diciembre respectivamente.

El estudiante que apruebe la evaluación parcial, se presentará al examen final solo con la materia correspondiente al último trimestre.

En la nota final se tendrá en cuenta la participación e interés mostrado por parte del alumno, sobre todo en la parte práctica de la asignatura.

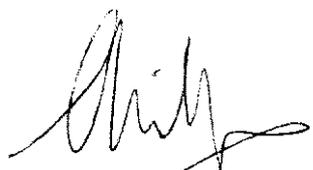
BIBLIOGRAFIA

1. **Autor:** W. D. Callister
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales. Volumen I y II
Editor: Reverté, 1995
2. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales
Editor: 3ª edición, DOSSAT. 1996
3. **Autor:** J. Sancho, L.F. Verdeja , A. Ballester. Tomo I y II.
Título: Metalurgia Extractiva
Editor: Síntesis S.A.2000
4. **Autor:** E. Otero Huerta
Título: Corrosión y degradación de materiales
Editor: Síntesis, S. A. 1997

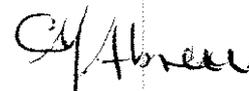
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

5. **Autor:** W. F. Smith
Título: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: 3º edición, Mc Graw-Hill. 1998
6. **Autor:** F.R. Morral, E. Jimeno, P. Molera
Título: Metalurgia General. *Tomos I y II*
Editor: Reverté. 1985
7. **Autor:** UNESID. Unión de Empresas Siderúrgicas
Título: Fabricación de acero
Editor: UNESID. 1998
8. **Autor:** J. Moore
Título: Metalurgia Química
Editor: Alhambra, S.A. 1987
9. **Autor:** T. Rosenqvist
Título: Fundamentos de Metalurgia Extractiva
Editor: México, Limusa. 1987
10. **Autor:** J.A. González Fernández
Título: Control de la Corrosión.
Estudio y medida por técnicas electroquímicas
Editor: CSIC, España, 1989.
11. **Autor:** James F. Shackelford
Título: Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Cuarta Edición
Editor: Prentice Hall, 1998

Vigo, 13 julio del 2001



Asdo. Salvador Villagrasa



Asdo. Carmen María Abreu Fernández

Materia						Código
METALURGIA						302100522
Carácter		Curso		Cuadrimestre		
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5º Curso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1º
						2º
						<input checked="" type="checkbox"/>
						<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica			
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Ing. de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
24	12	12				
Profesorado.						
Carmen M ^a Abreu Fernández, 9c y Salvador Villagrasa, 3c. Créditos Teóricos Carmen M ^a Abreu- 14,5c, Salvador Villagrasa-7,5, Francisco Bouzada- 12c y otros...Créditos Prácticos						
Objetivos.						
1. Aplicar a los procesos metalúrgicos los conocimientos previos adquiridos en asignaturas de la titulación. 2. Relacionar la estructura de las aleaciones metálicas con sus propiedades. Interpretar los diagramas de equilibrio. 3. Estudiar el comportamiento en servicio de metales y aleaciones. 4. Conocer e interpretar los Diagramas de Ellingham. 5. Profundizar en las diferentes vías de obtención de metales. 6. Familiarizarse con los principios de la corrosión metálica.						
Temario.						
Tema I: Metalurgia Física. Organización cristalina y solidificación de metales. Constitución de aleaciones. Diagramas de equilibrio. Tema II: Comportamiento en servicio de metales y aleaciones. Comportamiento mecánico, eléctrico y magnético. Técnicas de conformado. Tema III : Ing. Metalúrgica. Aceros al carbono y aleados. Tratamientos Térmicos. Fundiciones. Aleaciones no férricas. Tema IV: Metalurgia Química. Metalurgia Extractiva y corrosión de materiales metálicos.						
Bibliografía básica.						
Autor: W. D. Callister						
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales. Volumen I y II, 1995.						
Autor: J. Sancho, L.F. Verdeja , A. Ballester						
Título: Metalurgia Extractiva, 2000.						
Autor: E. Otero Huerta						
Título: Corrosión y degradación de materiales, 1997.						
Autor: J. A. Pero-Sanz Elorz						
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales, 1996.						
Forma de desenvolve-la docencia.						
La asignatura se desarrollará de la siguiente forma: Octubre - Diciembre, Tema I y II simultaneamente 2h/semana/cu Enero-Febrero: Tema III. Marzo - Mayo. Tema IV. Las prácticas de laboratorios, seminarios y visitas a empresas se efectuará a lo largo del curso.						
Avaliación.						
Se realizará una evaluación sistemática del aprendizaje. Se valorará la preparación y discusión de un tema por parte de cada alumno, el mismo se expondrá y debatirá en las clases-seminarios. Se realizará una evaluación parcial a finales de febrero, un examen final el 31 de mayo y dos finales extraordinarios en sept. y diciembre respectivamente. El estudiante que apruebe la evaluación parcial, se presentará al examen final solo con la materia correspondiente al último trimestre. En la nota final se tendrá en cuenta la participación e interés mostrado por el alumno en el del curso, principalmente, la parte práctica de la asignatura.						





UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100520 Procesos de Química Industrial		(Curso)	
(Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: Ingeniería Química
(grupo)	(nome do/a profesor/a) D. Claudio Cameselle Fernández D. Miguel Iglesias Duro Dña. María asunción Longo González Dña. María José Vázquez Vila	(código prof.) 1198	

PROGRAMA

1º Trimestre: Termodinámica en Ingeniería Química (4 créditos)

TEMA 1 PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE FLUIDOS PUROS

Comportamiento PVT de sustancias puras. Ecuaciones de estado. Ecuaciones cúbicas. Correlaciones generalizadas para gases y líquidos. Teoría molecular de fluidos

TEMA 2 PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LOS FLUIDOS

Relaciones entre propiedades para fases homogéneas. Propiedades residuales. Sistemas de dos fases. Diagramas termodinámicos. Tablas de propiedades termodinámicas. Correlaciones generalizadas de propiedades para gases.

TEMA 3 TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES: TEORÍA

Relación de propiedades fundamentales. Potencial químico como criterio para el equilibrio de fases. Propiedades parciales. Mezclas de gases ideales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad para un componente puro y para especies en solución. Correlaciones generalizadas para el coeficiente de fugacidad. La solución ideal. Propiedades en exceso.

TEMA 4 TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES: APLICACIONES

Propiedades de fase líquida a partir de datos ELV. Modelos para la energía libre de Gibbs en exceso. Cambios de propiedades en el mezclado. Efectos caloríficos en procesos de mezclado. Bases moleculares para el comportamiento de mezclas.

TEMA 5 EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR (ELV) A PRESIONES BAJAS Y MODERADAS

Naturaleza del equilibrio. Regla de fases. Teorema de Duhem. Comportamiento cualitativo del ELV.

TEMA 6 PROPIEDADES TERMODINÁMICAS Y ELV CON ECUACIONES DE ESTADO

Propiedades de fluidos a partir de: ecuaciones viriales de estado, ecuaciones cúbicas de estado y correlaciones de Pitzer. ELV a partir de ecuaciones cúbicas de estado.

TEMA 7 TIPOS DE EQUILIBRIO DE FASES

Equilibrio y estabilidad. Equilibrio líquido-líquido (ELL). Equilibrio vapor-líquido-líquido (EVLL). Equilibrio sólido-líquido (ESL). Equilibrio sólido-vapor (ESV).

2º Trimestre: Reactores Heterogéneos y Catalíticos (4 créditos)

TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES PARA SISTEMA HETEROGÉNEOS.

Características de los sistemas heterogéneos. Ecuación cinética para reacciones heterogéneas.

TEMA 2. DISEÑO DE REACTORES PARA SISTEMAS REACCIONANTES SÓLIDO-FLUIDO.

Sistemas sólido-fluido. Selección de un modelo. Cinética de reacción para partículas esféricas de tamaño constante. Cinética de reacción para partículas esféricas de tamaño decreciente. Cinética de reacción para otras formas de partículas. Combinación de resistencias. Influencia conjunta de todas las etapas de reacción. Determinación de la etapa controlante de velocidad. Aplicación al diseño de reactores de FP y MC.

TEMA 3. CATALISIS HETEROGÉNEA.

Introducción a la catálisis heterogénea. Etapas de una reacción catalítica. El fenómeno de la adsorción. Isotermas de adsorción. Caracterización física de los catalizadores. Fabricación de catalizadores.

TEMA 4. EXPRESIONES CINÉTICAS Y DISEÑO DE REACTORES CATALÍTICOS.

Expresiones de la ecuación cinética. Diseño de reactores ideales. Etapa controlante de la velocidad. Modelos cinéticos para sistemas controlados por la velocidad de los procesos químicos. Limitaciones de los modelos cinéticos. Correlaciones empíricas. Sistemas controlados por el transporte fluido-catalizador. Procesos de transporte en el interior de una partícula porosa. Modulo de Thiele y factor de eficacia. Efectos caloríficos durante la reacción. Métodos experimentales para la determinación de velocidades. Determinación experimental de las resistencias controlantes y de la ecuación de velocidad.

TEMA 5. REACTORES CATALÍTICOS COMERCIALES.

Reactor de lecho fijo. Reactor Trickle bed. Reactor de lecho móvil. Reactor de lecho fluidizado. Reactor de lodo (slurry).

TEMA 6. DESACTIVACIÓN DE CATALIZADORES.

Causas de desactivación. Mecanismos de desactivación. Ecuaciones cinéticas.

3º Trimestre: Introducción a la Química Industrial (4 créditos)

TEMA 1 ASPECTOS GENERALES DE LA QUÍMICA INDUSTRIAL

Desarrollo de la Industria Química. Materias primas renovables y no renovables. Contaminación. Producción en proceso cerrado.

TEMA 2 ENERGÍA EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Recursos energéticos. Producción y uso racional. Energía y medio ambiente.

TEMA 3 ATMÓSFERA: AIRE COMO MATERIA PRIMA

Uso industrial del aire. Separación física y química de los gases del aire. Combinación química de los gases del aire. Contaminación atmosférica.

TEMA 4 HIDROSFERA: AGUA COMO MATERIA PRIMA

Agua natural. Agua para la obtención de hidrógeno

TEMA 5 HIDROSFERA: AGUA DE MAR COMO MATERIA PRIMA

Obtención de agua potable. Separación de sales disueltas. Industria Química derivada del cloruro sódico. Comparación de los distintos métodos de electrólisis. Aplicaciones del cloro. Obtención de cloro sin sosa. Cloro y ácido clorhídrico. Contaminación del agua de mar.

TEMA 6 LITOSFERA: PETRÓLEO Y GAS NATURAL

Evolución del consumo y reservas. Origen del petróleo. Constitución y caracterización. Explotación del petróleo. Productos de refinería. Esquema general del trabajo en refinería. Gas natural.

TEMA 7 LITOSFERA: PETROQUÍMICA

Materias de partida. Técnicas petroquímicas de base. Aprovechamiento de productos intermedios.

TEMA 8 LITOSFERA: CARBÓN

Origen, constitución, identificación y formas de clasificación. Aprovechamiento tecnológico.

Pirogenación. Hidrogenación. Gasificación. Combustión y medio ambiente.

TEMA 9 BIOSFERA: RESIDUOS URBANOS

Residuos de origen vital. Sólidos urbanos. Restión de residuos sólidos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Smith, Van Ness y Abbott, "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química", McGraw-Hill, 1997
- Tassios, "Applied Chemical Engineering Thermodynamics", Springer-Verlag, 1993
- Fogler H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 2ª Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs (1992).
- Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1990).
- Vian, "Introducción a la Química Industrial", Reverté, 1996

COMPLEMENTARIA

- Levenspiel, "Fundamentos de Termodinámica", Prentice-Hall, 1997
- Morán y Shapiro, "Fundamentos de Termodinámica Técnica", Reverté, 1996
- Reid, Prausnitz y Poling, "Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill, 1987
- Sandler, "Chemical and Engineering Thermodynamics", John Wiley and Sons, 1998
- Sandler, "Models for Thermodynamics and Phase Equilibria Calculations", Marcel Dekker, 1993
- Costa, Cervera, Cunil, Esplugas, Mans y Mata, "Curso de Ingeniería Química: Introducción a los Procesos, las Operaciones Unitarias y los Fenómenos de Transporte", Reverté, 1999
- Felder y Rousseau, "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley Iberoamericana, 1991

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula (pizarra/audiovisual) en clases de teoría y problemas
- Clases prácticas de laboratorio y aula informática en grupos reducidos
- Tutorías para resolución de cuestiones individuales

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- 1) Examen final de cada trimestre
- 2) Controles y boletines de problemas durante el curso
- 3) Participación y asistencia regular a clase
- 4) Realización de prácticas de laboratorio y actividades complementarias

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR que esta copia reproduce fielmente el original depositado en la Sede del Departamento de Ingeniería Química, y que fue aprobado en la reunión del Consejo de Departamento celebrada el día 17 de Julio de 2001.

En Vigo, a 23 de Julio de 2001.

Vº Bº el Director
del Departamento



Fdo. Ángel Sánchez Bermúdez

La Secretaria del Departamento



Fdo. Estrella Alvarez da Costa



(Código) (Materia):3021005020			(Curso) 5º
Química analítica toxicológica			5
Anual (Carácter) optativa	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
2	Dr José A.Rodríguez Vázquez	0556	
	Dra. Ana Gago Martínez	0738	

PROGRAMA

(Contenido)

I.- INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA.-

- 1.- Concepto y evolución de la Toxicología: clasificación. Toxicología y toxicidad: terminología toxicológica. Clasificación de las sustancia tóxicas. Dosis tóxicas. Concepto de pT.
- 2.- Etiología de las intoxicaciones. Intoxicaciones voluntarias. Intoxicaciones accidentales. Toxicomanías. Intoxicaciones masivas: armas químicas y biológicas. Legislación toxicológica.
- 3.- Toxicocinética: mecanismos de transporte. Absorción, distribución, metabolismo y eliminación de sustancias tóxicas. Toxicocinética: modelos compartimentales. Factores que afectan a la toxicocinética. Toxicodinámica: relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta.
- 4.- Biotransformación de las sustancias tóxicas. Fases de las biotransformaciones. Mecanismos de la acción tóxica. Reacciones radicalarias. Procesos inmunológicos. Factores que modifican la toxicidad.
- 5.- Diagnóstico de la intoxicación: análisis químico-toxicológico. Tipo de muestras y muestreo. Cadena de custodia. Fases del análisis: planteamiento previo y variables a considerar. Calidad de los resultados y su interpretación.
- 6.- Sistemáticas analíticas toxicológicas. Sistemáticas para gases y vapores. Sistemáticas para tóxicos inorgánicos. Sistemáticas para tóxicos orgánicos. Métodos simplificados.

II.- TOXICOS INORGÁNICOS Y SU ANÁLISIS.-

- 7.- Toxicología de compuestos inorgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidad comparada. Principales metales tóxicos y sus compuestos. Sistemática analítica.
- 8.- Toxicología del mercurio: aspectos generales. Toxicocinética. Transporte y distribución. Efectos tóxicos. Factores que modifican la toxicidad. Prevención y análisis.
- 9.- Toxicología del cadmio: aspectos generales. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Factores que modifican la toxicidad. Prevención y análisis.



10.- Toxicología del plomo: aspectos generales. Contaminación ambiental. Toxicocinética. Transporte y distribución. Efectos tóxicos. Prevención y análisis.

11.- Toxicología del arsénico: aspectos generales. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención y análisis. Idem para antimonio y selenio.

12.- Toxicología del carbono y sus compuestos inorgánicos: aspectos generales. Toxicocinética. Transporte y distribución. Efectos tóxicos. Prevención y análisis.

13.- Toxicología del azufre, fósforo, nitrógeno y halógenos y de sus compuestos inorgánicos. Aspectos generales. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención y análisis.

III.- TOXICOS ORGÁNICOS Y SU ANÁLISIS.-

14.- Toxicología de compuestos orgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidad comparada. Principales tipos de compuestos orgánicos tóxicos. Sistemática analítica.

15.- Reactivos orgánicos comunes: Aspectos generales. Tipos. Toxicocinética. Transporte y distribución. Efectos tóxicos. Prevención y análisis.

16.- Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles : Aspectos generales. Tipos. Toxicología de compuestos orgánicos volátiles. Toxicidad, y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análisis.

17 Compuestos orgánicos persistentes: Tipos. Aspectos generales. Toxicología de los compuestos orgánicos persistentes. Toxicidad y efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análisis.

18.- Toxinas naturales: micotoxinas y ficotoxinas: Aspectos generales. Toxicología de micotoxinas y ficotoxinas. Toxicidad y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análisis.

19.- Aditivos alimentarios: Aspectos generales. Tipos. Toxicidad y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análisis.

20.- Aditivos alimentarios: Aspectos generales. Tipos. Toxicidad y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análisis.

21.- Drogas de abuso: Aspectos generales. Tipos. Toxicidad y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análisis.

22.- Otros tóxicos orgánicos. Toxicidad y Efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análisis.

23.- Evaluación y gestión de riesgos en toxicología. Consideraciones de riesgo. Procesos de la evaluación de riesgo. Estimación de riesgo: criterios. Gestión del riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA



- Toxicología fundamental. Repetto , Ed. Díaz de Santos,1988
- Toxicología avanzada. Repetto. Editorial Díaz de Santos, 1995
- Introduction to Food Toxicology . T. Shibamoto, L.F. Bjeldanes, Academic Press 1993.
- Fundamental Toxicology for Chemists. The Royal Society of Chemistry. 1996.
- Toxicología Médica. J.Ladrón de Guevara, V.Moya Pueyo. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1995

COMPLEMENTARIA

- Analytical Methods in Toxicology. Stahr 1991
- Introduction to Environmental Toxicology. Landis 1995
- Tratado de Toxicología (2 Tomos) R. Fabré Y R.Truhaut Ed. Paraninfo 1976

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Los conceptos teóricos serán complementados con ejercicios prácticos sobre cada uno de los capítulos desarrollados, así como dichos conocimientos serán reforzados con una enseñanza práctica de laboratorio en la que se aplicarán los principales métodos desarrollados a la medición de parámetros concretos en el medio marino.

Se pretende además introducir una serie de seminarios sobre temas de actualidad directamente relacionados con el desarrollo de modernas técnicas de análisis y sus aplicaciones reales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El examen de la asignatura tanto en su convocatoria ordinaria como extraordinaria, constará de un apartado de teoría y otro de estudio y resolución de casos prácticos. Ambas partes se calificarán de modo independiente sobre un máximo de 10 puntos. Las puntuaciones mínimas a obtener son de 5 puntos en teoría y de 5 puntos en el 2º caso. La calificación final se ponderará con un 50% de la nota de teoría, un 40% de la nota de casos prácticos. Además, deberán realizarse las prácticas de laboratorio que se programen, y obtener la correspondiente suficiencia que se ponderará con un 10% sobre aquella calificación.



Materia						Código		
QUIMICA DA COORDINACION						302100504		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5º	1º	2º
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos				Área 760 (QUIMICA INORGANICA)				
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. C09 (QUIMICA IONORGANICA)					
24	12	12						
Profesorado.								
JORGE BRAVO BERNARDEZ Y EZEQUIEL VAZQUEZ LOPEZ								
Objetivos.								
Profundizar en el estudio de las características de los compuestos de coordinación.								
Temario.								
Tema 1.- Características generales de los compuestos de coordinación. Iones y átomos centrales: tipos y clasificación. Tema 2.- Ligandos. Clasificaciones. Principales tipos de ligandos y características particulares de cada uno de ellos. Tema 3.- Índices de coordinación y geometrías de coordinación. Tema 4.- Isomería. Tema 5.- Termodinámica de la formación de los compuestos de coordinación. Tema 6.- El enlace en los compuestos de coordinación. Teoría de campo cristalino. Teoría de campo ligando. Efecto Jahn-Teller. Tema 7.- Teoría de orbitales moleculares. Tema 8.- Propiedades espectroscópicas (UV-VIS) de los complejos de los metales de transición. Aspectos teóricos y experimentales. Tema 9.- Propiedades magnéticas de los complejos de los metales de transición. Tema 10.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos octaédricos. Tema 11.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos plano-cuadrados. Efecto trans. Tema 12.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de isomerización. Tema 13.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones redox o de transferencia electrónica. Tema 14.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones fotoquímicas. Tema 15.- Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de los ligandos coordinados.								

Bibliografía básica.

J. RIBAS GISPERT, "Química de Coordinación"
F.A. COTTON y G. WILKINSON, "Advanced Inorganic Chemistry".
N.N. GREENWOOD y A. EARNSHAW, "Chemistry of the Elements".
J.E. HURVEY, E.A. KEITER y R.L. KEITER, "Inorganic Chemistry".
G.L. MIESSLER y D.A. TARR, "Inorganic Chemistry".
D. NICHOLLS, "Complexes and First-Row Transition Elements"
K.F. PURCELL y J.C. KOTZ, "Química Inorgánica".
A.G. SHARPE, "Química Inorgánica".
D.F. SHRIVER, P.W. ATKINS y C.H. LANGFORD, "Inorganic Chemistry"
S.F.A. KETTLE, "Physical Inorganic Chemistry: A Coordination Chemistry Approach".
R.G. WILKINS, "Kinetics and Mechanism of Reactions of Transition Metal Complexes".
J.D. ATWOOD, "Inorganic and Organometallic Reaction Mechanisms".
E.C. CONSTABLE, "Metals and Ligands Reactivity".

Forma de desarrollar la docencia.

Clases teóricas de lunes a jueves de 12 a 13 horas y prácticas de laboratorio desde el 8/IV al 3/V de 2002.

Avaliación.

Además del examen final, habrá dos exámenes parciales y evaluación continuada de las prácticas de laboratorio.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) QUIMICA ORGANICA ESTRUCTURAL Y SINTETICA			(Curso) 5°
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	() créditos: () teóricos, () prácticos	(220) horas: (110) teóricas, (110) prácticas	Dpto.: (QUIMICA ORGANICA)
(grupo) (nome do/a profesor/a) <i>Angel Rodríguez de Lera</i> <i>Emilia Tojo Suárez</i>		(código prof.) 1190	

PROGRAMA

(Contenido)

TEMA 1. Estereoquímica en reacciones químicas.

TEMA 2. Análisis Conformacional de moléculas acíclicas y moléculas cíclicas.

TEMA 3. Oxidación.

TEMA 4. Reducción.

TEMA 5. Grupos protectores.

TEMA 6. Formación de enlaces C-C (I). Especies nucleófilas C^d.

TEMA 7. Formación de enlaces C-C (II). Especies nucleófilas C^d estabilizadas por heteroátomos.

TEMA 8. Formación de enlaces C-C (III). Especies nucleófilas C^d. Iones enolato.

TEMA 9. Formación de enlaces C-C (IV). Especies electrófilas C^a.

TEMA 10. Formación de enlaces C-C (V). Metales de transición.

TEMA 11. Formación de enlaces C-C (VI). Radicales y carbenos.

TEMA 12. Formación de enlaces C-C (VII). Reacciones pericíclicas. Cicloadiciones.

TEMA 13. Formación de enlaces C-C (VIII). Otras reacciones pericíclicas.

TEMA 14. Estrategias sintéticas.

TEMA 15. Análisis estructural sintético.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 3rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 1990.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

COMPLEMENTARIA

"*Síntesis Orgánica*". Resolución de problemas por el método de desconexión. Carda, M., y col. Universitat Jaume I, 1996.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

"*Organic Synthesis*". Smith, M. B. Mc. Graw-Hill, Inc.: New York, 1994.

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"*Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials*". Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH:

Weinheim, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Docencia teórica, con apoyo en el Tema 2 de los cálculos de estructuras y conformaciones con ayuda de métodos semiempíricos y ab initio.

Docencia práctica de Laboratorio de Síntesis Orgánica multietapa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Realización de 2 exámenes parciales, y evaluación de los problemas de Modelización Molecular y de las prácticas de laboratorio

Materia						Código		
QUIMICA ORGANICA ESTRUCTURAL Y SINTETICA						302100508		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5°	1°	2°
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUIMICA ORGANICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUIMICA ORGANICA					
220	110	110						
Profesorado.								
RODRIGUEZ DE LERA, ANGEL TOJO SUAREZ, EMILIA								
Objetivos.								
- Construcción de arquitecturas moleculares complejas de forma diastereo- y enantioselectiva								
- Conocimiento de reactivos y procedimientos sintéticos								
- Desarrollo de métodos de síntesis en múltiples etapas								

Temario.

TEMA 1. Estereoquímica en reacciones químicas.

TEMA 2. Análisis Conformacional de moléculas acíclicas y moléculas cíclicas.

TEMA 3. Oxidación.

TEMA 4. Reducción.

TEMA 5. Grupos protectores.

TEMA 6. Formación de enlaces C-C (I). Especies nucleófilas Cd.

TEMA 7. Formación de enlaces C-C (II). Especies nucleófilas Cd estabilizadas por heteroátomos.

TEMA 8. Formación de enlaces C-C (III). Especies nucleófilas Cd. Iones enolato.

TEMA 9. Formación de enlaces C-C (IV). Especies electrófilas Ca.

TEMA 10. Formación de enlaces C-C (V). Metales de transición.

TEMA 11. Formación de enlaces C-C (VI). Radicales y carbenos.

TEMA 12. Formación de enlaces C-C (VII). Reacciones pericíclicas. Cicloadiciones.

TEMA 13. Formación de enlaces C-C (VIII). Otras reacciones pericíclicas.

TEMA 14. Estrategias sintéticas.

TEMA 15. Análisis estructural sintético.

Bibliografía básica.

"Asymmetric Synthesis". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"Advanced Organic Chemistry", 3rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 1990.

"Stereochemistry of Organic Compounds". Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"The Logic of Chemical Synthesis". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

Forma de desenvolve-la docencia.

Docencia teórica, con apoyo en el Tema 2 de los cálculos de estructuras y conformaciones con ayuda de métodos semiempíricos y ab initio.

Docencia práctica de Laboratorio de Síntesis Orgánica multietapa.

Avaliación.

Realización de 2 exámenes parciales, y evaluación de los problemas de Modelización Molecular y de las prácticas de laboratorio



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

3021005070 TEORIA DAS REACCIÓNS ORGÁNICAS			5ª de Química
(1º e 2º)	24 créditos:	240 horas:	Dpto.: QUÍMICA ORGÁNICA
Anual	12 teóricos, 12 prácticos	120 teóricas, 120 prácticas	
1	Teresa Iglesias Randulfe		0324

PROGRAMA

Introducción

Mecanismos de reacción y cambio molecular. Tipos de mecanismos en las reacciones orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.

I.- ELUCIDACION DE LOS MECANISMOS DE REACCION

Tema 1: Cinética Química

Ecuaciones de velocidad. Aproximación del estado estacionario. Teoría de Arrhenius, Teoría del Estado de Transición y ecuación de velocidad. Energía libre de activación. Postulado de Hammond. Control cinético y control termodinámico. Principio de Curtin-Hammett. Catálisis.

Tema 2: Empleo de Isótopos

Usos cinéticos: Efectos isotópicos cinéticos primarios. Efectos isotópicos cinéticos secundarios α y β . Efecto isotópico del disolvente. Usos no cinéticos. Utilización del marcaje isotópico en experimentos cruzados. Utilización del marcaje isotópico en el estudio de mecanismos biosintéticos de Productos Naturales.

Tema 3: Efectos de los Sustituyentes y Relaciones Lineales de Energía Libre

Efectos de los sustituyentes. Relaciones lineales de Energía libre. La ecuación de Hammett. Significado de σ y ρ . Aplicación al estudio mecanístico. Ejemplos prácticos del uso de la ecuación de Hammett. Limitaciones y desviaciones de la ecuación de Hammett. Efectos de resonancia, constantes σ^+ y σ^- . Efectos estéricos, constantes de Taft. Efectos del disolvente.

Tema 4: Intermedios de Reacción

Principales tipos de intermedios. Carbocationes: iones carbonio e iones carbenio. Estructura, geometría y estabilidad. Transposiciones de carbocationes. Iones no clásicos. Carbaniones. Estructura y geometría. Radicales. Detección y caracterización. Estructura y estabilidad. Carbenos, nitrenos y otros. Radicales catiónicos. Aislamiento, detección y atrapado de intermedios.

Tema 5: Reacciones Ácido-Base

Acidez y basicidad de los compuestos orgánicos. Medidas de acidez, pKa, y basicidad, pK_{BH+}, en disolución. Efectos de los sustituyentes. Reacciones ácido-base en fase gas. Funciones de acidez. Catálisis ácido-base de las reacciones químicas. Catálisis general y catálisis específica. Ley de catálisis de Brønsted.

Acidos y Bases de Lewis.
Acidos y Bases duros y blandos.

II.- ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE LAS REACCIONES IONICAS

Tema 6: Reacciones de Sustitución Nucleófila Alifática

Mecanismo S_N1 . Pares iónicos.
Mecanismo S_N2 .
Nucleofilia: definición y escalas. Nucleófilos duros y blandos. Nucleófilos ambidentados. El efecto α .
Mecanismos intermedios.
Sustitución alifática y transferencia electrónica.

Tema 7: Reacciones de Eliminación

Reacciones de eliminación 1,2. Mecanismos $E1$, $E2$ y $E1c_b$. La teoría del estado de transición $E2$ variable.
Orientación y estereoquímica de la eliminación 1,2.
Otras eliminaciones.

Tema 8: Reacciones de Adición al C=C

Reacciones de adición electrófila. Mecanismos $AdE1$, $AdE2$ y $AdE3$.

Tema 9: Reacciones de Adición al C=O

Reacciones de A_N a compuestos carbonílicos. Reacciones de A_N catalizadas por ácidos.
Estereoquímica de la adición al grupo carbonilo. Modelos de inducción asimétrica.
Reacción de adición-eliminación a derivados de ácidos carboxílicos.
Hidrólisis de ésteres: Catálisis ácida y catálisis básica. Catálisis nucleofílica.

Tema 10: Transposiciones

Migraciones a un centro con deficiencia de carga. Migraciones $C \rightarrow C$: transposiciones de Wagner-Meerwein, transposición pinacolínica y análogas.
Migraciones $C \rightarrow N$: transposiciones de Beckmann y análogas.
Migraciones $C \rightarrow O$: reacciones de Baeyer-Villiger.
Otras migraciones. Transposiciones de iluros.

III.- ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE LAS REACCIONES PERICICLICAS

Tema 11: Introducción y conceptos generales

Características generales. Clasificación.
Teoría de conservación de la simetría orbital: Diagramas de correlación. Teoría del orbital frontera. Teoría del estado de transición aromático.

Tema 12: Reacciones Electrocíclicas

Características generales. Reglas de selección.
Aplicaciones sintéticas.

Tema 13: Reacciones de cicloadición

Características generales. Cicloadiciones (2 + 2). Cicloadiciones (4 + 2). La reacción de Diels-Alder.
Cicloadiciones 1,3-dipolares.
Cicloadiciones de orden superior. Reglas de selección.

Tema 14: Reacciones Sigmatrópicas

Transposiciones sigmatrópicas. Reglas de selección.
Transposiciones (1,5) de hidrógeno y grupos alquilo. Transposiciones (1,7) de hidrógeno.
Transposiciones (2,3). La transposición de Wittig.
Transposiciones (3,3). Las transposiciones de Cope y Claisen.

Tema 15: Otras reacciones pericíclicas

Reacciones quelotrópicas. Reglas de selección.
La reacción énica.
Reglas de selección de Woodward-Hoffmann generalizadas.

IV.- ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE LAS REACCIONES RADICALARIAS

Tema 16: Reacciones Radicalarias

Introducción. Polaridad de radicales. Formación de radicales. Precursores.
 Reacciones de abstracción. Quimioselectividad.
 Reacciones de adición. Regioselectividad.
 Reacciones de β -eliminación.
 Reacciones de desproporción, dimerización y trampa de espín.
 Transposiciones de radicales: radical ciclopropilcarbinilo y apertura de epóxidos.

V.- FOTOQUIMICA

Tema 17: Procesos Fotofísicos

Principios generales. Designación de estados. Transiciones espectroscópicas. Principio de Franck-Condon.
 Procesos fotofísicos unimoleculares. Diagrama de Jablonski. Reglas de selección para transiciones radiativas.
 Cinética fotoquímica. Rendimiento cuántico. Procesos fotofísicos bimoleculares. Fotosensibilización.
 Propiedades y geometrías de estados excitados.

Tema 18: Reacciones Fotoquímicas

Reacciones fotoquímicas de alquenos y dienos: isomerización, transposición, fotooxidación.
 Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos. Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos.
 Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos α,β -insaturados.
 Reacciones fotoquímicas de compuestos aromáticos.
 Fotodisociación de enlaces sigma. Reacciones radicalarias en cadena iniciadas fotoquímicamente.

(Contenido)

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carey, F. A.; Sundberg, R.J. *Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanism*, 3rd ed.; Plenum Press: New York, 1990.
- Carroll, F. A.; *Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*; Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1998.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976.
- Fleming, I. *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers n° 67. Oxford University Press, 1999.
- Grossman, R. *The art of writing reasonable Organic Reactions Mechanisms*. Springer-Verlag, 1999.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Maskill, H. *Structure and reactivity in Organic Chemistry*. Oxford Chemistry Primers n° 81. Oxford University Press, 1999.
- Sykes P.; *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, 6th ed.; Longman: London, 1986. (Versión en español "Mecanismos de Reacción en Química Orgánica", 3 ed.; Martínez Roca: Barcelona, 1978).
- Sykes P.; *The search for Organic Reactions Pathways*. Longman: London, 1972. (Versión en español "Investigación de Mecanismos de Reacción en Química Orgánica". Reverté, 1978.

COMPLEMENTARIA

- Amitai Halevi, E.; *Orbital Symmetry and Reaction Mechanism*; Springer-Verlag, 1992.
- Ansari, F. L.; *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Bauld, A.; *Radicals, Ion radicals and Triplets*. Wiley-VCH, 1997.
- Carpenter, B. K. *Determination of Organic Reaction Mechanisms*; Wiley: New York, 1984.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.
- Isaacs, N. S.; *Physical Organic Chemistry*, 2nd ed.; Benjamin Cummings (Addison Wesley Longman): Harlow, 1995.
- Jacobs, A. *Understanding Reaction Mechanisms*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1997.
- Maskill, H.; *Mechanisms of Organic Reactions*; Oxford Chemistry Primers N° 45; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.
- Maskill, H.; *The Physical Basis of Organic Chemistry*; Oxford University Press, 1985.
- Page, M.; *Organic and Bioorganic Reaction Mechanisms*; Longman, 1997.

- Ponc, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.
- Sykes, P.; *A Primer to Mechanism in Organic Chemistry*; Longman Scientific & Technical, 1995.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers N° 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura es anual y le corresponden **cuatro horas a la semana de aula**, de las cuales tres se dedicarán al desarrollo del programa teórico y una a resolver ejercicios teóricos.

Las **clases prácticas** (cuatro horas semana) serán de dos tipos:

- Prácticas de ordenador en las que utilizarán programas de dibujo de moléculas orgánicas en dos y en tres dimensiones, predecir el RMN y pKa de los diferentes protones de un compuesto con el Beaker y utilización de programas de modelización molecular para determinar las geometrías y conformaciones más estables de una serie de moléculas orgánicas así como la búsqueda del Estado de Transición en un mecanismo concertado, cálculo de los Orbitales Frontera (HOMO y LUMO) para diferentes dienos y dienófilos en una Diels-Alder, etc...

- Prácticas de Laboratorio entre las que realizarán: el estudio de la influencia del disolvente en un mecanismo de reacción, deducción de la ecuación de Hammett, una reacción con catálisis ácida general, cicloadición de Diels-Alder, etc.

El horario de atención a los alumnos será los martes, miércoles y jueves de 16 a 18 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La **evaluación** se llevará a cabo a través de la realización de dos exámenes parciales: el primero en la segunda quincena de febrero y comprenderá los diez primeros temas y el segundo en la primera semana de junio. La materia será eliminatoria. Tendrán que realizar el Examen Final aquellos alumnos que no se hayan presentado a los parciales o bien que hayan suspendido uno o ambos. En la calificación final se tendrá en cuenta la calificación en ambos tipos de prácticas.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2001-2002

(Código) (Materia) 302100505 TERMODINÁMICA QUÍMICA			(5° Curso)
()Cuadrimestre	(12) créditos:	(240) horas:	Dpto.: (Química Física)
(Carácter) ANUAL	(9) teóricos, (12) prácticos	(120) teóricas, (120) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a) Jesús R. Flores Rodríguez		(código prof.) 1185	

PROGRAMA

I. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: FUNDAMENTOS.

1. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: SISTEMAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES.

Introducción.- Distribuciones y complexiones: probabilidad.- Principio de Boltzmann.- Discernibilidad e indiscernibilidad.- Estadística de Maxwell-Boltzmann.- Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.- Sistemas estadísticamente diluidos: estadística de Maxwell-Boltzmann corregida.- Niveles de energía y degeneración: interpretaciones clásica y cuántica.- Función de partición.- Gas ideal monoatómico: leyes de distribución de velocidades y energía.

2. FUNCIONES DE PARTICIÓN ATÓMICAS Y MOLECULARES

Significado físico de la función de partición molecular.- Factorización de la función de partición.- Función de partición electrónica.- Función de partición de spin nuclear.- Funciones de partición de vibración y rotación.- Funciones de partición y simetría molecular.- Rotación interna.

3. APLICACIONES DE LAS ESTADÍSTICAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES

Expresión de funciones termodinámicas en términos de funciones de partición moleculares.- Ecuación de estado.- Energía interna y entalpía. Capacidades caloríficas.- Principio de equipartición de la energía.- Entropía: escala de entropías y Tercer Principio.- Mezcla de gases ideales: ley de distribución y funciones termodinámicas.- Potencial químico.- Funciones estándar de reacción.- Equilibrio químico entre gases ideales.- Vibraciones en un cristal: modelos de Einstein y Debye.- Electrones de valencia en los metales: modelo de electrón libre y estadística de Fermi-Dirac.- Estadística de Bose-Einstein: condensación estadística y el Helio líquido

4. ESTUDIO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS DEPENDIENTES: COLECTIVOS.

Función de partición total del sistema termodinámico.- Colectivos.- Postulados de la Termodinámica Estadística.- Colectivo canónico.- Expresión de funciones termodinámicas en términos de la función de partición del sistema.- Fluctuaciones.- Interacciones moleculares. Integral de configuración.- Funciones termodinámicas de exceso e integral de configuración.- Expansión tipo "cluster" y ecuación del virial.- Funciones de distribución y correlación espacial.- Función de distribución radial y funciones termodinámicas de estado

II. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: APLICACIONES

II.1 ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

5. FUERZAS INTERMOLECULARES. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE GASES NO IDEALES.

Introducción.- Tratamiento termodinámico de los gases no ideales.- Tipos de fuerzas intermoleculares. Promedios angulares.- Representación matemática de los potenciales intermoleculares.- Expresión del coeficiente B del virial para los potenciales de esferas rígidas y Lennard-Jones.- Mezcla de gases no ideales.

6. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE LÍQUIDOS.

El orden en los líquidos: funciones de distribución radial en líquidos.- Cristales líquidos.- Estudio teórico de los líquidos: consideraciones generales.- Aproximaciones de superposición.- Ecuaciones de Born-Green-Yvon.- Otras aproximaciones.- Modelos de celda. Volumen libre.- Magnitudes termodinámicas en términos del volumen libre.- Limitaciones de los modelos

de celda.- Método de Monte-Carlo.- Métodos de dinámica molecular.- Métodos de perturbación.

II.2 DISOLUCIONES LÍQUIDAS

7. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES

Introducción.- Disoluciones no ideales.- Actividad.- Coeficientes de actividad.- Estados de referencia.- Coeficientes de actividad en diferentes escalas de concentración.- Variación de los coeficientes de actividad con la temperatura y la presión.- Propiedades coligativas en disoluciones no ideales.- Funciones de exceso.- Actividad y coeficientes de actividad en disoluciones electrolíticas.

8. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES I

Entropía de mezcla en disoluciones ideales. Modelo reticular.- Disoluciones regulares: modelo de Bragg-Williams.- Mejoras del modelo de Bragg-Williams: aproximación cuasi-química

9. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES II

Disoluciones iónicas.- Interacción ión-disolvente. Modelo de Born.- Modelo ion-dipolo.- Interacción ion-ion. Teoría de Debye-Hückel.- Limitaciones y mejoras de la teoría de Debye-Hückel.- Aspectos termodinámicos de la solvatación.- Procesos de agregación en disoluciones acuosas: formación de micelas.

III. FENÓMENOS DE SUPERFICIE Y ELECTROQUÍMICA

10. TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS

Tensión superficial.- Fenómenos derivados de la tensión superficial.- Interfases con más de un componente: ley de Gibbs.- Interpretación estadística de la tensión superficial.- Adsorción sobre superficies sólidas.- Fisisorción: isoterma de B.E.T.- Quimisorción: isotermas de Langmuir y de Freundlich.- Interpretación estadística de la quimisorción.

11. LA INTERFASE EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS: TEORÍAS ESTRUCTURALES

Introducción.- Electrocapilaridad.- Tratamiento termodinámico: ecuación electrocapilar.- Teoría de Helmholtz-Perrin.- Teoría de Gouy-Chapman.- Teoría de Stern.- Modelo de Grahame.- Deficiencias de la teoría de Stern.- Aplicaciones de la ecuación electrocapilar.

IV. ESTUDIO TERMODINÁMICO DE MACROMOLÉCULAS.

12. MACROMOLÉCULAS: ASPECTOS ESTRUCTURALES

Introducción.- Estructura de los polímeros.- Estadística conformacional: el ovillo estadístico.- Dimensiones de las macromoléculas: radio de giro y distancia cuadrática media entre los extremos.- La cadena libremente articulada.- La cadena con rotación interna libre.- Otros modelos.- Transiciones conformacionales en proteínas.

13. ASPECTOS TERMODINÁMICOS DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES.

Introducción.- Entropía configuracional de mezcla.- Teoría de Flory-Huggins. Potencial químico.- Solubilidad de las macromoléculas.- Equilibrio de fases: punto crítico y temperatura.- Volumen excluido y coeficiente de expansión.- Teoría de Flory-Krigbaum.- Propiedades coligativas. Presión osmótica.- Macromoléculas en estado sólido.- Transición vítrea.- Elasticidad y plasticidad

V. TERMODINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

14. FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

Introducción.- Creación de entropía en sistemas discontinuos.- Creación de entropía en sistemas continuos.- Termodinámica lineal de procesos irreversibles.- Termodinámica no lineal.- Aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Textos generales de Química Física:

- I.N. Levine**, "*Fisicoquímica*", McGraw-Hill, 1996 (4ª ed.)
P.W. Atkins, "*Química Física*", Addison Wesley, 1984 (3ª ed.);
 "*Physical Chemistry*", Oxford Univ. Press., 1998, 6ª ed.
W.J. Moore, "*Química Física*", Urmo, 1978
M. Díaz Peña, A. Roig Muntaner, "*Química Física*", 2 vol, Alhambra, 1980

Textos generales de Termodinámica Química:

- J. Biel Gayé**, "*Termodinámica*", 2 vol, Reverté, 1998

- J. Aguilar Peris, "*Curso de Termodinámica*", Alhambra, 1981
 I.M. Klotz, R.M. Rosenberg, "*Termodinámica Química*", AC, Madrid, 1977
 P.A. Rock, "*Termodinámica Química*", Vicens Vives, 1989
 A. McGlashan, "*Chemical Thermodynamics*", Academic Press, 1979
 S. Senent, M. Criado Sancho y otros, "*Termodinámica Química*", UNED, 1984

Textos de Termodinámica Estadística:

- M. Diaz Peña, "*Termodinámica Estadística*", Alhambra, 1979
 M.S. Gupta, "*Statistical Thermodynamics*", John Wiley, 1990
 J. Goodisman, "*Statistical Mechanics for Chemists*", John Wiley, 1997
 J.H. Knox, "*Molecular Thermodynamics*", Wiley, 1971
 T.L. Hill, "*Introduction to Statistical Thermodynamics*", Addison-Wesley, 1960
 A. Ben-Naim, "*Statistical Thermodynamics for Chemists and Biochemists*", Plenum Press, 1992
 L.M. Sesé Sanchez, M. Criado Sancho, "*Termodinámica Química Molecular*", UNED, 1990
 J.W. Whalen, "*Molecular Thermodynamics: A Statistical Approach*", John Wiley, 1991
 J.A. Fay, "*Molecular Thermodynamics*", Addison-Wesley, 1965

COMPLEMENTARIA

- Y. Marcus, "*Introduction to Liquid State Chemistry*", John Wiley & Sons, 1977
 A.W. Adamson, "*The Physical Chemistry of Surfaces*", John Wiley & Sons, 1990
 J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, "*Modern Electrochemistry*", Plenum Press, NY 1970
 J.M. Costa, "*Fundamentos de Electróica*", Alhambra, 1981
 D.R. Crow, "*Principles and Applications of Electrochemistry*", Chapman&Hall, 1979
 J. Koryta, J. Dvorak, V. Bohackova, "*Principles of Electrochemistry*", John Wiley, 1993
 H.G. Elias, "*Macromolecules*", 2 vol., John Wiley, 1977
 A. Horta, "*Macromoléculas*", 2 vol, UNED, 1991
 M.A. Llorente y A. Horta, "*Técnicas de Caracterización de Polímeros*", UNED, 1991.
 S.F. Sun, "*Physical Chemistry of Macromolecules*", John Wiley & Sons, 1994
 P.C. Hiemenz, "*Polimer Chemistry*", Marcel Dekker, 1984
 R.J. Borg and G.J. Dienes, "*The Physical Chemistry of Solids*", Academic Press, 1992
 D. Tabor, "*Gases Liquids and Solids*", Cambridge University Press, 1991

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos :

- Calificación obtenida en los exámenes parciales o finales.
- Grado de participación en las clases y, en general, de interés por la asignatura. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior).
- Calificación obtenida en las prácticas. La nota de prácticas estará compuesta de una calificación "in situ", que valorará la competencia del alumno en la comprensión y realización de las experiencias así como su grado de interés por las mismas, de una calificación de la memoria de prácticas.

Normas que se aplicarán durante el curso 2001-2002:

- 1.- La calificación se obtiene a partir de dos notas: de teoría y de prácticas, ponderadas con los factores 0.8 y 0.2.

- 2.- Para obtener la calificación de teoría se realizarán, al menos, dos exámenes parciales, aunque puede convenirse con los estudiantes la realización de una prueba parcial adicional.
- 3.- Para superar la asignatura sin realizar el examen final es necesario haber aprobado todos los exámenes parciales así como las prácticas de laboratorio.
- 4.- Si se supera sólo alguno de los exámenes parciales, en los exámenes finales del mismo curso académico se podrá escoger la opción de resolver únicamente la parte de ejercicios correspondiente a los parciales no superados; en este caso se realizará una media con la calificación de los exámenes parciales superados para obtener la calificación de la parte teórica.

Materia TERMODINÁMICA QUÍMICA						Código 302100505		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5°	1°	2°
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA					
24	12	12						
Profesorado. Jesús R. Flores Rodríguez								
Objetivos. * Desarrollar el Método Mecanoestadístico * Aplicar los Métodos Termodinámico y Mecanoestadístico a los sistemas químicos								
Temario. I. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: FUNDAMENTOS. 1. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: SISTEMAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES. 2. FUNCIONES DE PARTICIÓN ATÓMICAS Y MOLECULARES 3. APLICACIONES DE LAS ESTADÍSTICAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES 4. ESTUDIO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS DEPENDIENTES : COLECTIVOS. II. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: APLICACIONES II.1 ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA 5. FUERZAS INTERMOLECULARES. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE GASES NO IDEALES. 6. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE LÍQUIDOS. II.2 DISOLUCIONES LÍQUIDAS 7. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES 8. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES I 9. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES II III. FENÓMENOS DE SUPERFICIE Y ELECTROQUÍMICA 10. TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS 11. LA INTERFASE EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS: TEORÍAS ESTRUCTURALES IV. ESTUDIO TERMODINÁMICO DE MACROMOLÉCULAS. 12. MACROMOLÉCULAS: ASPECTOS ESTRUCTURALES 13. ASPECTOS TERMODINÁMICOS DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES. V. TERMODINÁMICA DE NO EQUILIBRIO 14. FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA DE NO EQUILIBRIO								

Bibliografía básica.

Textos generales de Química Física:

I.N. Levine, "Fisicoquímica", McGraw-Hill, 1996 (4ª ed.)

P.W. Atkins, "Química Física", Addison Wesley, 1984 (3ª ed.);

"Physical Chemistry", Oxford Univ. Press., 1998, 6ª ed.

W.J. Moore, "Química Física", Urmo, 1978

M.Díaz Peña, A. Roig Muntaner, "Química Física", 2 vol, Alhambra, 1980

Textos generales de Termodinámica Química:

J. Biel Gayé, "Termodinámica", 2 vol, Reverté, 1998

J. Aguilar Peris, "Curso de Termodinámica", Alhambra, 1981

I.M. Klotz, R.M. Rosenberg, "Termodinámica Química", AC, Madrid, 1977

P.A. Rock, "Termodinámica Química", Vicens Vives, 1989

A. McGlashan, "Chemical Thermodynamics", Academic Press, 1979

S. Senent, M. Criado Sancho y otros, "Termodinámica Química", UNED, 1984

Textos de Termodinámica Estadística:

M. Díaz Peña, "Termodinámica Estadística", Alhambra, 1979

M.S. Gupta, "Statistical Thermodynamics", John Wiley, 1990

J. Goodisman, "Statistical Mechanics for Chemists", John Wiley, 1997

J.H. Knox, "Molecular Thermodynamics", Wiley, 1971

T.L. Hill, "Introduction to Statistical Thermodynamics", Addison-Wesley, 1960

A. Ben-Naim, "Statistical Thermodynamics for Chemists and Biochemists", Plenum Press, 1992

L.M. Sesé Sanchez, M. Criado Sancho, "Termodinámica Química Molecular", UNED, 1990

J.W. Whalen, "Molecular Thermodynamics: A Statistical Approach", John Wiley, 1991

J.A. Fay, "Molecular Thermodynamics", Addison-Wesley, 1965

Forma de desarrollar la docencia.

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

Avaliación.

La calificación de la asignatura se obtendrá a partir de los exámenes de teoría y problemas así como de las prácticas de laboratorio. Estas últimas se calificarán durante su realización y supondrán un 20% de la calificación. Se realizarán, al menos, dos exámenes parciales.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(302110101) Enlace Químico y Estructura de la Materia			(1 ^{er} Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (Jesús R. Flores Rodríguez)			(1185)

PROGRAMA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ESTRUCTURA ATÓMICA I
- 3.- ESTRUCTURA ATÓMICA II
- 4.- EL ENLACE QUÍMICO
- 5.- ORBITALES ATÓMICOS Y ENLACE QUÍMICO
- 6.- ENLACE EN SÓLIDOS
- 7.- VIBRACIÓN Y ROTACIÓN MOLECULAR
- 8.- FUERZAS INTERMOLECULARES
- 9.- GASES
- 10.- LÍQUIDOS Y DISOLUCIONES

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Química: Curso Universitario. B.M. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.
- Química. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.
- Química General. K.W. Whitten, K.D. Galley, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill, 1992.
- Química General Superior. W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill

Interamericana, 1987.

- Química General. T.L. Brown, H.E. Lemay and B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.

- Química General, D.D. Ebbing, Mc-Graw-Hill, Mexico, 1997

COMPLEMENTARIA

- Chemistry, R.J. Gillespie, D.A. Humphreys, N.C. Baird, E.A. Robinson, Allyn and Bacon, 1986; traducción castellana, Reverté, 1990

- Chemical Bonding, M.J. Winter, Oxford University Press, Oxford, 1994

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de cuestiones y problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Fundamentalmente, la calificación obtenida en el examen que incluirá cuestiones y problemas.

- De modo complementario, el grado de participación en las clases, especialmente en los seminarios de cuestiones y problemas. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior a la obtenida en el examen).



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(Código) (Materia) 302110102 FÍSICA			1º DE QUÍMICA (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter)	(12) créditos: (9) teóricos, (3) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (FÍSICA APLICADA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	JAVIER VIJANDE LÓPEZ	1331	
	SANTIAGO MARTÍNEZ PEREIRA	1130	
	BEATRIZ ESTÉVEZ DE COMINGES	1634	

PROGRAMA

(Contido)

1. Principios de Mecánica Clásica
2. Principios de Mecánica Cuántica
3. Principios de Termodinámica
4. Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio e eléctrico
5. Principios de Electromagnetismo
6. Principios de Ondas
7. Principios de Electrónica
8. Principios de Óptica

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Alhambra Universidad, Madrid 1981
- ALONSO, M.; FINN, E.J. Física. (Vol I, II y III). Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
- BURBANO, S.; BURBANO, E. Física General. Librería General, Zaragoza, 1986
- CATALÁ, J. Física. Fundación García Muñoz, Valencia, 1979
- CASAS, J. Óptica. Librería General, Zaragoza, 1983
- GETTYS, E.; KELLER, F.J.; SKOVE, M.J. Física Clásica y Moderna. McGraw-Hill, Madrid, 1991
- EISBERG, R.M.; LERNER, L.S. Física Cuántica. Limusa, México, 1979
- EISBERG, R.M.; LERNER, L.S. Física: Fundamentos y Aplicaciones. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1983
- FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B.; SANDS, M. Física. (3 vol.). Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
- LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Mecánica Cuántica (Teoría no Relativista). Reverté, 1967
- SEARS, F.W. Física. (3 vol.). Aguilar, Madrid, 1980
- SERWAY, R.A. Física. Nueva Editorial Interamericana, México, 1992
- TIPLER, P.A. Física. (2 vol.). Reverté, Barcelona, 1985
- WANGSNES, R.K. Campos Electromagnéticos. Limusa, 1989
- ZEMANSKY, M.W.; DITTMAN, R.H. Calor y Termodinámica. McGraw-Hill, México, 1990

COMPLEMENTARIA

- AGUILAR, J.; CASANOVA, J. Problemas de Física. Saber, Valencia, 1965**
BEER, F.P.; JONHSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1983
BUECHE, F. Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería. (2 vol.). McGraw-Hill, México, 1988
DAVIS, H.F.; SNIDER, A.D. Análisis Vectorial. McGraw-Hill, 1992
DÍAZ, J.; JIMÉNEZ, J.M.; LÓPEZ, M. La Física en Problemas: las Magnitudes Físicas. Alhambra, Madrid, 1982
GIAMBERNARDINO, V. Teoría de Errores. Reverté, 1981
GONZÁLEZ, F.A.; HERNÁNDEZ, M.M. Problemas de Física General. Tebar Flores, Madrid, 1984
HECHT, E. Óptica. Teoría y 305 problemas resueltos. McGraw-Hill, Serie Schaum, México, 1977
LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Teoría Clásica de Campos. Reverté, 1973
LUMBROSO, H. Termodinámica. 100 ejercicios y problemas resueltos. Reverté, 1979
MARSDEN, J.E.; TROMBA, J.A. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991
NÚÑEZ, L.; MIÑONES, J. Problemas de Física General. Minerva, Santiago de Compostela, 1976
REITZ, J.R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R.W. Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Addison-Wesley Interamericana, México, 1986
TARASOV, L.; TARASOVA, A. Preguntas y problemas de Física. Mir, Moscú, 1984
VÁZQUEZ, C.E.; MARTÍNEZ, M. Fundamentos de Física. Mecánica. Playor, 1989

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

A docencia da materia de Física desenrolarase mediante:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

Nas clases teóricas, mediante lección maxistral, expóranse todo-os contidos teóricos da asignatura, que serán complementados coa resolución de problemas específicos de cada tema propostos polos profesores que imparten a materia. As prácticas de laboratorio serán realizadas en grupos de 20 alumnos, divididos, á súa ve, en subgrupos de 3 ou 4. Cada subgrupo deberá presentar, ao finaliza-lo seu período de prácticas, unha memoria na que se desenrole o traballo realizado no laboratorio, incluíndo un resumo da técnica experimental utilizada, os resultados obtidos có seu correspondiente erro de medida, as conclusións que se obteñen en cada experiencia, así como outras cuestións plantexadas relacionadas coa práctica en cuestión. Nas tutorías, os alumnos poderán consultar aos profesores cuestións relativas á asignatura, tales como dúbidas ou aclaracións teóricas, plantexamento e resolución de problemas ou dúbidas xurdidas na realización das memorias de laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

- dous exames parciais
- memoria de laboratorio



(Código) 302110121	(Materia) Fundamentos de Química Orgánica	(Curso) 1º de Química Dpto.: (Química Orgánica)
(2)Cuadrimestre (Carácter) OB	(4.5) créditos: (3) teóricos, (1.5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas
(grupo) A	(nome do/a profesor/a) Carmen Terán Moldes	(código prof.) 620

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.

Concepto de Química Orgánica y desarrollo histórico. Situación actual: ambitos de estudio, relación con la industria e incidencia en la calidad de vida. Características de los compuestos orgánicos.

Tema 2. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.

El enlace químico: compuestos iónicos y compuestos covalentes. Modelo de enlace de Lewis. Resonancia. Modelo de orbitales híbridos. Polaridad. Interacciones intermoleculares. Representación de estructuras. Concepto de isomería.

Tema 3. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.

Esqueleto carbonado y grupos funcionales. Estructura, propiedades físicas y nomenclatura de grupos funcionales: alquenos, alquinos y compuestos aromáticos; haloalcanos, alcoholes, éteres y aminas; aldehídos y cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.

Tema 4. Estereoquímica I: Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sencillos. Etano propano y butano. Análisis conformacional de cicloalcanos y de compuestos policíclicos.

Tema 5. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional.

Quiralidad. Estereocentros. Actividad y rotación específica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Moléculas con más de un estereocentro: diastereoisómeros y formas meso. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Resolución de mezclas racémicas. Estereoisomería geométrica, nomenclature Z/E.

Tema 6. Reactividad de los compuestos orgánicos.

Reacciones ácido-básicas: modelos ácido-básicos, equilibrios y pKa, Estabilida de aniones y cationes por efectos inductivo y resonante. Reacciones redox: número de oxidación, oxidantes y reductores en Química Orgánica, ajuste de ecuaciones redox. Secuencia de reacciones: alcano-alcohol-aldehído-ácido carboxílico-dióxido de carbono.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Química Orgánica 3ª ed.", K. Peter, C. Vollhardt. Omega, 2000.
- "Química Orgánica. Estructura y Reactividad", 2 tomos, S. Ege. Reverté, 1997-1998.
- "Química Orgánica 5ª ed.", J. McMurry. International Thomson editores, 2001.
- "Química Orgánica", J. McMurry. Iberoamericana, 1994
- "Química Orgánica 3ª ed.", A. Streitwieser y C. H. Heathcock. Interamericana/McGraw-Hill, 1987.
- "Química Orgánica 5ª ed.", R. T. Morrison y R. N. Boyd. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- "Química Orgánica 2ª ed." T. W. G. Solomons. Limusa, 1999.
- "Nomenclatura de Química Orgánica", E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, 1994.
- "Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación". E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, 1996.

COMPLEMENTARIA

- “Química Orgánica 3ª ed.”, H. Meislich. McGraw-Hill, 2001.
“Química Orgánica 9ª ed.”, H. Hart, D. J. Hart y L. E. Craine. McGraw-Hill, 1996.
“Organic Chemistry 5ª Ed.”, J. McMurry. Brooks/Cole, 1999.
“Organic Chemistry 7ª Ed.”, R. T. Morrison and R. N. Boyd. Prentice-Hall, New Jersey, 1999.
“Organic Chemistry 4ª Ed.”, L. G. Wade. Prentice Hall International, New Jersey, 1999.
“Introduction to Organic Chemistry 4ª ed.”, A. Streitwieser and C. H. Heathcock. McMillan, 1992.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de esta asignatura se llevará a cabo en el segundo cuatrimestre, se impartirán 3 horas semanales, dos de ellas teóricas, y una de seminario con prácticas de pizarra. En cada clase teórica se desarrollará una lección, que será parte de un tema del temario propuesto. Las prácticas de pizarra serán un complemento indispensable de las clases de teoría, se utilizarán para consolidar conceptos, familiarizarse con el manejo de modelos moleculares para construir estructuras, además de resolver ejercicios y cuestiones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Irán dirigidos a conocer si se han alcanzado los objetivos planteados. Se realizará una evaluación continuada, a partir de las intervenciones en clase, sobre todo en las clases de seminario, junto con una evaluación final a través de un examen teórico escrito.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(Código) (Materia) 302110122 Introducción á química inorgánica			(1º curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(4,5) créditos: (4,5) teóricos, () prácticos	(45) horas: (45) teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Inorgánica)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Mercedes García Bugarín		(código prof.) 0229	

PROGRAMA

(Contenido)

TEMA 1: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA.
TEMA 2: TIPOS DE ENLACE. Iónico, covalente, metálico y otras fuerzas de enlace.
TEMA 3: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS ATÓMICAS.
TEMA 4: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS IÓNICAS.
TEMA 5: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS COVALENTES.
TEMA 6: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS METÁLICAS.
TEMA 7: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. Concepto y enlace.
TEMA 8: TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Introducción.
TEMA 9: REACCIONES ÁCIDO-BASE.
TEMA 10: REACCIONES DE PRECIPITACIÓN.
TEMA 11: REACCIONES REDOX.
TEMA 12: OTROS TIPOS DE REACCIONES.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

ATKINS, P.W.; "Química General"; Ed. Omega, Barcelona, 1992.
BODNER, G. M., Rickard, L.H. and Spencer, J. N.; Chemistry: Structure and Dynamics, Preliminary ed., Wiley, 1996.
BROWN, T.L., LeMAY, H.E., Bursten, B.E.; "Química. La ciencia central"; Prentice-Hall, 7ª ed., México, 1996.
CASABÓ I GISPERT, J.; Estructura atómica y Enlace químico; Ed. Reverté, Barcelona, 1996
CHANG R. Química, 6ª Ed., Mc Graw Hill Interamericana, 1998.
EBBING D. D.. Química General, 5ª Ed. Mc Graw Hill, México, 1997.
RUIZ A., Pozas A., López J., González B. Química General. Mc Graw Hill, 1994.
WHITTEN K. W., DAVIS R. E., PECK M. LARRY. Química General, 5ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México, 1998.
WILLIS, C.J.; "Resolución de problemas de química general"; Reverté, Barcelona, 1980.
PETERSON W. R. Formulación y nomenclatura. Edunsa (ediciones y distribuciones Universitarias), 1996.
QUIÑO A., REGUERA, R.; Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Ed McGraww-Hill, Madrid, 1997.

COMPLEMENTARIA

KOTZ, J. C., PURCELL, K. F.; Chemistry and Chemical Reactivity, 2ª ed. Saunders College Publishing, 1991.
RODGERS G. E.; Química Inorgánica, Mc Graw Hill Interamericana, Madrid, 1995.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases magistrales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Un exámen



302110103 MATEMÁTICAS			1º curso da licenciatura de Químicas
Anual	12 créditos:	120 horas:	Dpto.: Matemáticas
Troncal	10.5 teóricos, 1.5 prácticos	105 teóricas, 15 prácticas	
A	Carmen Quinteiro Sandomingo		Despacho 126
	Carmen Vázquez Pampín		Despacho 123

PROGRAMA

1. Espacios vectoriais

Definicións. Dependencia e independencia lineal. Subespacios. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Determinantes. Rango dunha matriz. Cálculo da inversa dunha matriz. Aplicacións do Matlab ó cálculo matricial.

2. Sistemas de ecuacións lineais

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ó cálculo da inversa. Resolución de sistemas empregando o Matlab.

3. Diagonalización de matrices

Autovalores e autovectores. Subespacios propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas. Funcións de matrices. Forma canónica de Jordan. Utilización do Matlab na diagonalización de matrices.

4. Formas cadráticas

Forma cadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cadrática. Signo dunha forma cadrática.

5. Límites e continuidade de funcións de varias variables

Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ó longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas. Representación gráfica empregando o Matlab.

6. Derivadas parciais

Introducción. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade. Utilización do MATLAB no cálculo de derivadas parciais e direccionais.

7. Funcións diferenciables

Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea. Teorema do valor medio. Utilización do MATLAB no cálculo da matriz jacobiana.

8. Derivadas de orde superior

Teorema de Taylor para funcións dunha variable real. Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor. Utilización do MATLAB para a obtención do polinomio de Taylor de funcións de unha e varias variables.

9. Funcións definidas implicitamente

Introducción. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente. Obtención da función implícita empregando o MATLAB.

10. Problemas de extremos

Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restriccións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restriccións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes. Aplicacións do MATLAB a problemas de optimización.

11. Integración de funcións dunha variable real

Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acotados e integración de funcións non acotadas. Aplicacións do MATLAB á integración.

12. Integración de funcións de varias variables

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido.

13. Series numéricas e series de potencias

O concepto de serie. Series converxentes. Series de términos positivos. Criterios de converxencia. Series alternadas. Series de potencias. Aplicacións do MATLAB á teoría de series.

14. Introducción á teoría e aplicacións da Estatística

Estatística descriptiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.
- Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.
- Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.
- Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.
- Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.
- Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.
- Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.
- Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.
- Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice-Hall, 2000.
- Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.
- Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.
- Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia impartirase no primeiro e segundo cuadrimestres en catro e tres horas semanais, respectivamente. Nelas desenrolarase os contidos recollidos no programa e faranse os exercicios necesarios para a axeitada compresión dos mesmos. Proporcionarase, ademais, follas de problemas e cuestións relativos a cada tema. Realizaranse tamén cinco sesións de laboratorio, de tres horas cada unha delas, nas que se fará unha introducción ó programa MATLAB e se lle mostrará ó alumno a aplicación do mesmo ós cálculos de Álgebra e Análise abordados nas clases teóricas.

Toda a información e o material docente referentes á materia (programa, follas de problemas e cuestións, prácticas de Matlab, datas e cualificacións dos exames) irase facilitando de xeito simultáneo na aula e en internet na páxina <http://bretema.uvigo.es>.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

Cada alumno será avaliado a través dun exame final (no que poderá acadar ata un máximo de 8 puntos) e dunhas prácticas de laboratorio (nas que poderá obter ata un máximo de 2 puntos). A nota final será a suma da puntuación obtida en cada parte.

O exame final constará de dúas partes, sendo a primeira delas tipo test e a segunda un exercicio escrito, nas que haberá preguntas teóricas e prácticas. Aprobarán a asignatura aqueles alumnos que, tendo máis de tres puntos (sobre dez) en cada unha das partes do exame final, acaden unha nota final superior ou igual a cinco puntos.

Ó longo do curso realizarase un exame parcial correspondente á materia dos sete primeiros temas. Dito exame será liberatorio de materia.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(Código) (Materia) 302110123 Química analítica experimental básica			1º
(1º) Cuadrimestre (Obligatoria)	(4) créditos: () teóricos, (4) prácticos	(40) horas: () teóricas, (40) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Eduardo Méndez Domenech Isla Lavilla Beltrán		(código prof.) 408	

PROGRAMA

- Práctica 1. Separación e identificación de los cationes del grupo I .
 Práctica 2. Separación e identificación de los cationes del grupo II
 Práctica 3. Separación e identificación de los cationes del grupo III.
 Práctica 4. Separación e identificación de los cationes del grupo IV.
 Práctica 5. Separación e identificación de los cationes del grupo V.
 Práctica 6. Separación e identificación de los cationes del grupo VI
 Práctica 7. Identificación de los cationes en diferentes problemas de composición desconocida.
 Práctica 8. Identificación de los aniones más comunes.
 Práctica 9. Volumetrías ácido-base.
 Práctica 10. Volumetrías de formación de complejos.
 Práctica 11. Volumetrías redox.
 Práctica 12. Volumetrías de precipitación.

BIBLIOGRAFÍA

ARRIBAS, S. "Análisis Cualitativo Inorgánico" Ed. Paraninfo.
 AYRES, G.H. "Análisis químico cuantitativo", Ed. Del Castillo.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Realización de clases prácticas en el laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados a partir de las prácticas y de un examen teórico sobre las mismas. Se tendrá en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio y los resultados presentados de las prácticas realizadas. El 70% de la calificación corresponderá a las prácticas y el 30% al examen teórico.



302110104 (Química Analítica)			(Primer Curso de Químicas)
(1)Cuadrimestre (2)Cuatrimestre (Troncal)	(9) créditos: (9) teóricos, (0) prácticos	(90) horas: (90) teóricas, (0) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo) (Eduardo Méndez Doménech)			(408)

PROGRAMA

TEMA 1. Concepto y evolución histórica de la Química Analítica.

TEMA 2. Requisitos de las condiciones analíticas.

Condiciones que deben reunir las reacciones a utilizar en análisis cuali y cuantitativo. Clasificación de los métodos analíticos en función de su sensibilidad. Formas utilizadas para expresar la sensibilidad de las reacciones.

TEMA 3. Operaciones físicas y químicas previas al análisis.

Operaciones físicas: toma, preparación, conservación y pesada de la muestra. Operaciones químicas: Disolución y disgregación de la muestra. Eliminación de la materia orgánica.

TEMA 4. Análisis cualitativo de cationes.

Análisis sistemático y métodos de identificación directa. Ensayos previos por vía seca. Análisis sistemático de cationes.

TEMA 5. Análisis cualitativo de aniones

Reactivos generales de aniones. Identificación de aniones más comunes. Normas a seguir en análisis cualitativo: actuaciones en reacciones dudosas, estudio de incompatibilidades, etc.

TEMA 6. Tratamiento generalizado del equilibrio químico.

Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Fuerza iónica y actividad. Sistema químico y clasificación de sistemas. Fuerza de un sistema y predicción de reacciones. Concentración característica. Disoluciones reguladoras de partículas.

TEMA 7. Utilización de diagramas logarítmicos en equilibrios químicos.

Diagramas logarítmicos. Trazado del diagrama a partir de expresiones simplificadas. Aplicaciones de los diagramas: cálculo de concentraciones, fracciones molares, grados de disociación, etc.

TEMA 8. Análisis volumétrico.

Condiciones exigibles a las reacciones volumétricas. Patrones primarios. Punto de equivalencia y punto final. Tipos de indicadores. Tipos de volumetrías. Cálculos numéricos en las volumetrías.

TEMA 9. Procesos ácido-base. Transferencia de protones.

Definición de pH. Cálculo del pH en sistemas ácido-base. Ionización de ácidos y bases débiles. Hidrólisis. Ácidos poliproticos. Diagramas logarítmicos de sistemas ácido-base.

TEMA 10. Volumetrías ácido-base.

Volumetrías de ácidos fuertes con bases fuertes. Volumetrías de ácidos fuertes con bases débiles. Volumetrías de ácidos débiles con bases fuertes. Patrones primarios. Valoraciones de mezclas alcalinas: métodos de Warder y de Winkler. Curvas de valoración: modos de obtenerlas, aplicaciones. Indicadores ácido-base.

TEMA 11. Transferencia de iones y moléculas polares.

Constantes de estabilidad e inestabilidad de iones complejos. Cálculo de las fracciones molares de complejos coexistentes en disolución. Características de los quelatos. Aplicaciones analíticas de los complejos. Diagramas logarítmicos de sistemas de formación de complejos.

TEMA 12. Volumetrías de formación de complejos.

Determinación de cianuros por el método de Liebig. Determinaciones de cobre y níquel con cianuro. Valoraciones de calcio y magnesio con AEDT. Características de los indicadores metalocrómicos. Volumetrías de formación de compuestos poco disociados. Valoraciones de cloruros, bromuros, yoduros y tiocianatos. Patrones primarios.

TEMA 13. Procesos redox. Transferencia de electrones.

Potencial de electrodo; criterio internacional. Predicción del sentido de una reacción. Reversibilidad de procesos

electroquímicos. Representación esquemática de pilas. Tipos de electrodos. Factores que condicionan el potencial redox. Potencial redox en función de la concentración; fórmula de Nernst. Dismutación: regla de Luther. Limitaciones del agua como disolvente inerte de sistemas redox.

TEMA 14. Volumetrías redox (I).

Oxidaciones y reducciones previas a la valoración. Curvas de valoración. Cálculo del potencial en el punto de equivalencia. Indicadores redox.

TEMA 15. Volumetrías redox (II).

Permanganimetrías. Valoraciones con yodo. Dicromatometrías. Patrones primarios en las valoraciones redox.

TEMA 16. Solubilidad de compuestos poco solubles.

Relaciones entre la solubilidad y la constante del producto de solubilidad. Precipitación y disolución de precipitados. Efecto del ión común; efecto salino. Precipitación fraccionada. Diagramas logarítmicos para procesos de precipitación.

TEMA 17. Volumetrías de precipitación.

Curvas de valoración. Determinación de plata por el método de Volhard. Determinación de cloruros; métodos de Mohr, Gay-Lussac, Fajans y Volhard. Otras determinaciones. Patrones primarios e indicadores utilizados en las volumetrías de precipitación.

TEMA 18. La balanza analítica.

Condiciones exigibles a la balanza analítica. Factores que afectan a la sensibilidad. Descripción y tipos de balanzas analíticas. Métodos de pesada, Errores en la pesada. Balanzas monoplato.

TEMA 19. Análisis gravimétrico (I).

Condiciones exigibles a los precipitados utilizados en gravimetrías. Formación de núcleos y velocidad de precipitación. Condición coloidal; características. Contaminación de precipitados: tipos. Condiciones óptimas de precipitación. Purificación de precipitados. Filtración.

TEMA 20. Análisis gravimétrico (II).

Tipos de métodos gravimétricos. Calcinación de precipitados. Análisis termogravimétricos. Determinaciones gravimétricas directas e indirectas: ejemplos representativos. Cálculos numéricos en las gravimetrías.

TEMA 21. Errores en las determinaciones analíticas.

Errores determinados e indeterminados. Precisión y exactitud. Valor medio. Desviación media y desviación típica. Criterio de rechazo de resultados dudosos.

TEMA 22. Técnicas de separación (I).

Separaciones por precipitación. Separaciones por volatilización. Separaciones por absorción: análisis de mezclas gaseosas. Separaciones por extracción con disolventes.

TEMA 23. Técnicas de separación (II).

Separaciones por electrodeposición. Separaciones cromatográficas; tipos de cromatografías y parámetros cromatográficos utilizados en análisis cuali y cuantitativo. Separaciones por cambio iónico. Electroforesis.

TEMA 24. Iniciación al análisis instrumental.

Técnicas de análisis basadas en procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética. Técnicas basadas en procedimientos térmicos. Métodos ópticos para el análisis de muestras. Análisis basados en interacción de la muestra con campos magnéticos. Técnicas fundamentales basadas en medidas eléctricas.

TEMA 25. Selección de los métodos de análisis utilizables.

Definición del problema. Elección del método. Orientaciones bibliográficas. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

ARRIBAS, S. "Análisis Cualitativo Inorgánico" Ed. Paraninfo.

AYRES, G.H. "Análisis químico cuantitativo", Ed. Del Castillo.

VICENTE, S. "Química de las disoluciones: diagramas y cálculos gráficos", Ed. Alhambra.

COMPLEMENTARIA

BERMEJO, F. y col. "Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental", Ed. Paraninfo.

BURRIEL, F. y col. "Química analítica cualitativa", Ed. Paraninfo.

PICKERING, W.F. "Química Analítica moderna", Ed. Reverté.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de teoría y seminarios de problemas con apoyo de transparencias y experiencias demostrativas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Rendimiento en los exámenes escritos: parcial y final. Cada examen tendrá tres apartados: test, cuestiones teóricas y problemas. Cada apartado tendrá un valor aproximado a un tercio del total (3 ó 3,5 sobre 10). Los alumnos que alcancen un 4 o más en el parcial quedan exentos de examinarse de esa materia en el final; en tal caso la calificación final será el promedio de la del primer examen y de la materia restante del examen final. Bien entendido que solo se hará el promedio si ambas calificaciones alcanzan o sobrepasan el 4.

Al hacer públicas las calificaciones se indicarán las fechas de revisión de exámenes.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

302110124 Química Inorgánica Experimental Básica			Primeiro Curso
(2)Cuadrimestre Obrigatoria	(4,5) créditos: prácticos	(45) horas: prácticas	Dpto.: Química Inorgánica (C09)
Profesores			
Carlos Traveso Pardo			0627
Paulo Pérez Lourido			1454
Emilia García Martínez			1195

PROGRAMA

- 1.- Instrumentación básica no laboratorio de Química Inorgánica.
- 2.- Operacions básicas no laboratorio de Química Inorgánica.
- 3.- Procesos básicos de síntesis en Química Inorgánica.
- 4.- Reaccións ácido-base, precipitación e redox en composto inorgánicos. Aplicacións.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Horta, A.; Esteban, S.; Navarro, R.; Cornago, P.; Barthelemy, C.-** *Técnicas Experimentales de Química*. 3ª Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.
- Tanaka, J.; Suib, S.L.-** *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey, 1999.
- Girolami, G.S.; Angelici, R.J.; Rauchfuss T.B.-** *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*. 3ª Ed. University Science Books. Sausalito, 1999.
- Szafran, Z.; Pike, R.M.; Foster, J.C.-** *Microscale General Chemistry Laboratory*. John Wiley & Sons. New York, 1992.
- Jolly, W.L.-** *Synthetic Inorganic Chemistry*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New York, 1960.

COMPLEMENTARIA

- Zuckerman, J.J. (Ed.)-** *Inorganic Reactions and Methods*. Vols 1 a 18. Wiley-VCH. New York, 1986-99.
- Liptrot, G.F.-** *Inorganic Chemistry through Experiments*. Mills and Book. London, 1975.
- Inorganic Syntheses. Vols. I-XXXII. McGraw-Hill. New York, 1938-1998.**

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

A docencia desenvolverase por grupos no laboratorio en sesións de 4 horas perante cinco días seguidos. As datas e a distribución dos alumnos nos grupos serán aquelas establecidas polo decanato.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua e proba final.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(Código) (Materia) 302110125 Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica		(Curso) I
(1)Cuadrimestre (Carácter) OB	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5) prácticos	(45) horas: (0) teóricas, (45) prácticas
(grupo) (nome do/a profesor/a) Carmen Terán y Generosa Gómez		(códigoprof.) Dpto.: (Química Orgánica)

PROGRAMA

Introducción

- Orde, organización e limpeza no laboratorio: limpeza do material de laboratorio. Limpeza de vitrinas e espazos comúns. Reactivos e disolventes. Recollida de residuos xerados.
- Libreta de laboratorio: estrutura de cada experimento. Procedimento experimental. Observacións e montaxes. Resultados, cálculos e rendementos. Conclusións.
- Planificación do traballo do laboratorio
- Normas de seguridade no laboratorio: normas xerais. Perigosidade dos compostos orgánicos. Que facer en caso de accidente. Teléfonos para casos de emerxencia.

Separación, purificación e identificación de compostos orgánicos

• **Cristalización**

Purificación de acetanilida e 2-naftol por cristalización. Medida do punto de fusión

• **Extracción**

Extracción da cafeína do té

Extracción da esencia dos cravos e dos pigmentos vexetais presentes na folla da espinaca

Separación dos diferentes compoñentes do fármaco "Fiorinal"

Separación dunha mezcla de ácido benzoico, 2-naftol e *p*-dimetoxibenceno mediante extracción ácido-base

• **Destilación**

Purificar unha mezcla de azul de metileno e acetona

Destilación por arrastre de vapor

• **Sublimación**

Purificación da cafeína por sublimación

- **Cromatografía**

Análise por cromatografía en capa fina dos pigmentos vexetais presentes na espinaca e dos diferentes compoñentes do Fiorinal.

Análise por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol.

Separación por cromatografía en columna dunha mezcla de dous isómeros: a) 1,2-naftoquinona e 1,4-naftoquinona, b) azobenceno (E/Z).

Análise por cromatografía en capa fina de compostos incoloros: benzaldehído, alcohol bencílico, ciclohexanona e ciclohexanol

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998

"Experimental Organic Chemistry", D. R. Palleros, John Wiley and Sons, 2000

COMPLEMENTARIA

"Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed."; Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. Alhambra, 1986.

"Spectral and Chemical Characterization of Organic Compounds: A Laboratory Handbook, 3rd edition"; Criddle, W. J.; Ellis, G. P.; John Wiley, 1991.

"Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.

"Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.ABrooks/Cole, 1993.

"Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995.

"Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.

"Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd de"; Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1998.

"Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F.; Pergamon, 1988.

"Reactions and Synthesis in the Organic Chemistry Laboratory"; Tietze, L. F.; Eicher, Th.; University Science Books, 1989.

"Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.

"Organic Experiments, 8th de"; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

A docencia desenvolverase en sesións de tres horas, pola tarde, de 15:30 h a 18:30 h.

Grupos 1 : 7/X ó 24/X
Grupos 2: 25/X ó 14/XI
Grupos 3: 9/XII ó 13/I
Grupo 4.: 18/XI ó 5/XII

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor durante o periodo de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto a práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, e Avaliación final mediante un exame teórico e práctico que reflicte a adquisición de coñecementos ó longo da asignatura.



(Código) 302110221		(Materia) Ampliación de Física		(Curso, Segundo)
(2º)Cuadrimestre	(9) créditos:	(90) horas:		Dpto.: (Física Aplicada)
(Carácter) Obligatorio	(4.5) teóricos, (4.5) prácticos	(90) teóricas, (90) prácticas		
(grupo) Josefa García Sánchez		(nome do/a profesor/a)		(código prof.) 0951

PROGRAMA

(Contenido)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Ley de Coulomb
- 1.3 El campo electrostático
- 1.4 El potencial electrostático
- 1.5 Conductores y aislantes
- 1.6 Ley de Gauss: aplicación
- 1.7 El dipolo eléctrico
- 1.8 Desarrollo multipolar del potencial escalar

TEMA2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

- 2.1 Polarización
- 2.2 Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico
- 2.3 Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico
- 2.4 Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica
- 2.5 Carga puntual en un fluido dieléctrico
- 2.6 Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico

TEMA3. TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS

- 3.1 Campo molecular en un dieléctrico
- 3.2 Dipolos inducidos
- 3.3 Moléculas polares
- 3.4 Polarización permanente: ferroelectricidad

TEMA4. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

- 4.1 Energía potencial de un grupo de cargas puntuales
- 4.2 Energía electrostática de una distribución de cargas
- 4.3 Densidad de energía de un campo electrostático
- 4.4 Energía de un sistema de conductores cargados: coeficientes de potencial
- 4.5 Coeficientes de capacidad e inducción
- 4.6 Condensadores

TEMA5. CORRIENTE ELÉCTRICA

- 5.1 Naturaleza de la corriente
- 5.2 Densidad de corriente: ecuación de continuidad
- 5.3 Ley de Ohm: conductividad
- 5.4 Corrientes estacionarias en medios continuos
- 5.5 Aproximación al equilibrio electrostático
- 5.5 Redes de resistencias y leyes de Kirchoff
- 5.6 Teoría microscópica de la conducción

TEMA6. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

- 6.1 Definición de la inducción magnética
- 6.2 Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente
- 6.3 Ley de Biot y Savart: aplicaciones
- 6.4 Ley de circuitos de Ampère
- 6.5 El potencial vector magnético
- 6.6 El campo magnético de un circuito distante
- 6.7 El potencial escalar magnético
- 6.8 Flujo magnético

TEMA7. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

- 7.1 Magnetización
- 7.2 El campo magnético producido por un material magnetizado
- 7.3 Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos
- 7.4 Fuentes del campo magnético: intensidad magnética
- 7.5 Las ecuaciones de campo
- 7.6 Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis

TEMA8. TEORÍA MICROSCÓPICA DEL MAGNETISMO

- 8.1 Campo molecular dentro de la materia
- 8.2 Origen del diamagnetismo
- 8.3 Origen del paramagnetismo
- 8.4 Teoría del ferromagnetismo
- 8.5 Dominios ferromagnéticos

TEMA9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- 9.1 Introducción a la inducción electromagnética
- 9.2 Autoinductancia
- 9.3 Inductancia mutua
- 9.4 La fórmula de Neumann
- 9.5 Inductancias en serie y en paralelo

TEMA10. ENERGÍA MAGNÉTICA

- 10.1 Energía magnética de circuitos acoplados
- 10.2 Densidad de energía en el campo magnético
- 10.3 Pérdida por histéresis

TEMA11. ECUACIONES DE MAXWELL

- 11.1 Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento.
- 11.2 Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas
- 11.3 Energía electromagnética

11.4 La ecuación de onda

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA12. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

- 12.1 La física antes de 1900
- 12.2 El experimento de Michelsen y Morley
- 12.3 Los postulados de Einstein de la relatividad especial
- 12.4 Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz
- 12.5 Masa y momento relativista
- 12.6 Fuerza y energía relativista

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA13. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- 13.1 Introducción. Revisión de conceptos previos
- 13.2 Fundamentos matemáticos
- 13.3 Postulados de la mecánica cuántica
- 13.4 Relación de indeterminación de Heisenberg

TEMA14. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS

- 14.1 Partícula en una caja monodimensional
- 14.2 Partícula en una caja bidimensional y tridimensional
- 14.3 Oscilador armónico monodimensional

TEMA15. MOMENTO ANGULAR

- 15.1 El momento angular en mecánica clásica
- 15.2 Operadores de momento angular en mecánica cuántica
- 15.3 Funciones y valores propios de los operadores de momento angular

TEMA16. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

- 16.1 Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide
- 16.2 Orbitales hidrogenoides
- 16.3 Espín electrónico

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.

EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.

FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.

WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.

TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Linusa, México, 1989.

COMPLEMENTARIA**UNIDAD DIDÁCTICA 1**

BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.

ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.

LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.

LUMBROSO, H., *Problèmes Résolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.

MAXWELL, A. C., *A Treatise on Electricity and Magnetism*, Dover Publications, New York, 1954.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. I: Mecánica, Radiación y Calor*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

COHEN-TANNOUJJI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and John Wiley & Sons, Paris, 1977.

LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.

PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001

SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Física II se imparte del siguiente modo:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

Un examen escrito que constará de preguntas teóricas y problemas

Una memoria de prácticas de laboratorio y examen de cuestiones de las prácticas realizadas



302110222 AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS			2º curso da licenciatura de Químicas Dpto.: Matemáticas
catrimestral propia	6 créditos: 4.5 teóricos, 1.5 prácticos	60 horas: 45 teóricas, 15 prácticas	
A MANUEL BESADA MORÁIS			Despacho 18-C, F. Ciencias Despacho 120, F. Economía

PROGRAMA

1. Integración múltiple

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas Volume dun sólido.

2. Integrais de liña

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo vectorial. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green.

3. Integrais de superficie

Superficies paramétricas e regulares. Orientación dunha superficie. Integral de superficie. Integral de fluxo. Teoremas da diverxencia e de Stokes.

4. Ecuacións diferenciais de primeira orde

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais.

5. Ecuacións diferenciais de orde n

Ecuacións lineais de orde n. Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxenea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral e particular da ecuación homoxénea. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Solución de ecuacións non lineais de orde n.

6. Sistemas de ecuacións diferenciais

Sistemas de ecuacións diferenciais. Solución xeral dun sistema lineal homoxéneo. Solución particular e xeral dun sistema completo. Sistemas lineais con coeficientes constantes. Resolución de sistemas non lineais. Transformada de Laplace. Aplicación á resolución de ecuacións.

BIBLIOGRAFÍA

- Apostol T. M.** *Calculus, volume 1*. Reverté. 1979.
- Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C.** *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall. 2001.
- Bradley G. , Smith K.** *Cálculo de varias variables (volume 2)*. Prentice Hall. 1998.
- Burgos, J.** *Cálculo infinitesimal de varias variables*. McGraw-Hill. 1995.
- Campbel-Haberman.** *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill. 1997.
- Demidovich M.** *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo. 1980.
- Fernández Viña J.** *Ejercicios de Análisis Matemático II*. Tecnos. 1987.
- Hirsch-Smale.** *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza Editorial. 1986.
- Larson, Hostetler, Edwards.** *Cálculo*. (Volume 2). McGraw-Hill. 1999
- Ross S.L.** *Ecuaciones diferenciales*. Reverte. 1979.
- Simmons G.** *Ecuaciones diferenciales*. Mc.Graw Hill. 1993.
- Zill.** *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia impartirase no primeiro cuadrimestre en catro horas semanais. Nelas desenvolveranse os contidos recollidos no programa e faranse os exercicios necesarios para a axeitada comprensión dos mesmos. Proporcionaranse, ademais, follas de problemas e cuestións relativos a cada tema.

Toda a información referente a cada capítulo da materia (follas de problemas, de cuestións, exercicios resoltos, ...) e as solucións ós exames realizados irase facilitando, de xeito simultáneo ás clases, na páxina Web <http://bretema.uvigo.es>.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

Un exame final que constará de dúas partes. Unha primeira parte tipo test teórico e práctico e unha segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas.

Para aprobar a asignatura hai que sacar mais de tres puntos, sobre dez, en cada parte e unha media maior ou igual a cinco puntos.

Na convocatoria ordinaria de xuño, os alumnos que non aproben a materia no exame final e acaden unha nota superior a tres con cinco (3.5) puntos en cada parte, poderán realizar un exame de recuperación somentes tipo test.



(302110223) CINÉTICA QUÍMICA			2º
2ºCuadrimestre Obligatoria	créditos: 4.5 teóricos, (4.5) prácticos, (0)	horas: 45 teóricas, (45) prácticas (0)	Dpto.: (Química Física)
1 grupo (nome do/a profesor/a) Juan Pablo Hervés Beloso			(315)

PROGRAMA

Tema 1.- Introducción y conceptos básicos de cinética.

- 1.1. Velocidad de reacción.
- 1.2. Factores que afectan a la velocidad de reacción.
- 1.3. Ecuación de velocidad. Orden de reacción. Constante de velocidad.
- 1.4. Métodos para la determinación de órdenes de reacción.
- 1.5. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

Tema 2.- Estudio cinético de reacciones complejas.

- 2.1. Mecanismos de reacción e intermedios.
- 2.2. Etapa limitante de la velocidad: orden y molecularidad.
- 2.3. Reacciones paralelas.
- 2.4. Reacciones consecutivas. Aproximación de estado estacionario.
- 2.5. Reacciones reversibles.
- 2.6. Deducción de mecanismos de reacción.

Tema 3.- Métodos experimentales en cinética química.

- 3.1. Dependencia de un parámetro quimicofísico con la concentración.
- 3.2. Reacciones lentas: métodos estáticos y de análisis en tiempo real.
- 3.3. Reacciones rápidas. Métodos de flujo detenido. Métodos de relajación.

Tema 4.- Modelos teóricos en cinética química

- 4.1. Teoría cinético-molecular de los gases.
- 4.2. Teoría de colisiones.
- 4.3. Teoría del estado de transición.

Tema 5.- Reacciones en disolución.

- 5.1. Efecto del disolvente.
- 5.2. Colisiones en disolución.
- 5.3. Reacciones controladas por difusión.
- 5.4. Reacciones entre iones. Efecto salino.

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

- H.E. AVERY, *Cinética Química básica y mecanismos de reacción*, Reverté (1982).
- S.R. LOGAN, *Fundamentals of Chemical Kinetics*, Longman (1996).
- J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill (1995)
- H. EYRING, S.H. LIN y S.M. LIN, *Basic Chemical Kinetics*, J. Wiley & Sons (1980).
- K.J. LAIDLER, *Cinética de reacciones*, Alhambra (1971).
- P.W. ATKINS, *Físicoquímica*, (5ª ed.) W.H. Freeman and Company, New York (1995).

COMPLEMENTARIA

- J.W. MOORE y R.G. PEARSON, *Kinetics and Mechanism*, John Wiley & Sons (1981).
- M.J. PILLING, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995).
- S.SENENT, *Química Física II: Cinética Química* Cuadernos de la UNED, 2ª ed. (1992).
- F. WILKINSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, Van Nostrand (1980).
- R.G. MORTIMER, *Physical Chemistry*, The Benjamin/Cummings Pub. Company (1993)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de teoría.
- Clases de problemas
- Seminarios

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen escrito



2001-2002

(Código) (Materia) 302110201... Experimentación en síntesis inorgánica		(Curso) 2º
(1º) Cuadrimestre	() créditos: 7,5	() horas: 75
(Carácter) troncal	() teóricos, (x) prácticos 7,5	() teóricos, (x) prácticas 75
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)
1	D. Couce Fortúnez	137
2	S. García Fontán	232
3	R. Carballo Rial	98

PROGRAMA

(Contenido)

1. Obtención de elementos
2. Preparación de compuestos binarios
3. Preparación de oxosales
4. Preparación de compuestos de coordinación

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

G.S. Girolami. "Synthesis and Techniques in inorganic Chemistry": A Laboratory manual". Univ. Science Books. 3ª ed. (1999)

G. S. Shlessinger. "Preparaciones de Compuestos Inorgánicos en el Laboratorio", Continental, México (1962)

COMPLEMENTARIA

R. J. Angelici. "Técnicas y Síntesis en Química Inorgánica". Reverté, Barcelona (1979).

G. Brauer. "Química Inorgánica Preparativa", Reverté, Barcelona (1958).

J.M. Coronas, J. Casabó. "Reacciones sistemáticas de Química Inorgánica". 2ª ed. Pub. i Ed. Univ. de Barcelona, Barcelona (1984).

J. Tanaka, S.L. Suib. "Experimental Methods in Inorganic Chemistry". Prentice Hall (1998).

"Inorganic Synthesis", vols. I-XXX. McGraw-Hill, Nueva York (1939-95).

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Trabajo experimental en laboratorio, que será debidamente recogido en el correspondiente cuaderno de laboratorio en donde el alumno deberá anotar las operaciones y las observaciones realizadas en el transcurso de la práctica.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Continua. A cada alumno se le entregará un guión de la práctica y un cuestionario al que debe responder al finalizar cada sesión + examen final.



(Código) (Materia) 302110 202			(Curso) Dpto.: (Química Orgánica)
(2)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(7,5) créditos: (0) teóricos, (7,5) prácticos	(75) horas: (0) teóricas, (75) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a) Carmen Terán, Yagamare Fall, y Luís Muñoz		(código prof.)	

PROGRAMA

(Contenido)

Introducción

-Revisión de normas generales de trabajo en el laboratorio relativas a seguridad, higiene y protección del medio ambiente, elaboración del cuaderno de laboratorio. Revisión de técnicas generales de aislamiento purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.

-Programación de las experiencias a realizar.

-Fuentes bibliográficas.

Polarimetría.

Determinación de la rotación específica de diversos azúcares: mutarrotación de la glucosa, hidrólisis ácida de sacarosa.

Reactividad de los compuestos orgánicos.

-Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1): preparación de 2-cloro-2-metilpropano.

-Sustitución nucleófila bimolecular (S_N2): Obtención de yoduro de n-butilo a partir de bromuro de n-butilo.

-Polimerización radicalaria: preparación de poliestireno a partir de estireno.

-Reacción de Diels-Alder: obtención del anhídrido del ácido *cis*-ciclohex-4-en-1,2-dicarboxílico a partir de sulfoleno y anhídrido maleico.

-Sustitución aromática electrófila: alquilación de Friedel-Crafts de bifenilo con cloruro de *tert*-butilo.

-Síntesis de Williamson de éteres: conversión del acetaminofeno en fenacetina.

-Reacción de Wittig: obtención del ácido cinámico.

-Reducción: preparación de difenilmetanol a partir de benzofenona.

-Oxidación: transformación de 2-metilciclohexanol en 2-metilciclohexanona con ácido crómico acuoso; preparación de ácido tereftálico a partir de ácido p-tolúico.

-Condensación aldólica: obtención de dibenzalacetona.

-Síntesis por etapas: preparación de p-nitroanilina a partir de anilina.

-Preparación del (\pm)-ftalato ácido de sec-octilo y resolución con (-)-brucina.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998.

"Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica", Hesse, M.; Meier H.; Zeeh B., Síntesis, 1995.

"Tablas para la elucidación Estructural de Compuestos Orgánicos por métodos Espectroscópicos", Pretsch, E.; Clerc, T.; Seibl J. y Simon, W., Alhambra, 1980.

"Experimental Organic Chemistry", D. R. Paillers, John Wiley and Sons, 2000.

"Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.", Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. Alhambra, 1986.

"Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd de", Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1999.

COMPLEMENTARIA

- "Spectrometric Identification of Organic Compounds", Silverstein, R. M. and Webster, F. X., 6ª ed. John Wiley, 1998.
- "Spectral and Chemical Characterization of Organic Compounds: A Laboratory Handbook, 3rd edition"; Criddle, W. J.; Ellis, G. P.; John Wiley, 1991.
- "Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.
- "Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.A Brooks/Cole, 1993.
- "Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995.
- "Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.
- "Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F; Pergamon, 1988.
- "Reactions and Synthesis in the Organic Chemistry Laboratory"; Tietze, L. F.; Eicher, Th.; University Science Books, 1989.
- "Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.
- "Organic Experiments, 8th de".; Fieser, L. F.; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia se desarrollará en sesiones de 4 horas, por las tardes, de 15:30 h a 19:30 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación, que se debe dirigir a conocer si se alcanzaron los objetivos planteados, se hará a dos niveles: evaluación continua, a partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por parte del profesor durante el periodo de prácticas, la respuesta diaria a cuestiones formuladas respecto a la práctica actual y a adecuación del cuaderno de laboratorio, y una evaluación final mediante un examen teórico y práctico que refleje los conocimientos adquiridos.



(Código) (Materia) 302110203 Química Física I			Segundo de Química(Curso)
(1)Cuadrimestre (Carácter)	() créditos: 6 (6) teóricos, () prácticos	() horas: 60 (60) teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Luis Manuel Liz Marzán		(código prof.)	

PROGRAMA

I.- Introducción

Tema 1.- *Introducción á Termodinámica e conceptos básicos.*

- 1.1. Definición e obxeto da Termodinámica.
- 1.2. Formulacións da Termodinámica.
- 1.3. Sistemas termodinámicos.
- 1.4. Variables termodinámicas. Variables de estado.
- 1.5. Estados de equilibrio.
- 1.6. Procesos termodinámicos.

II.- Principios da Termodinámica

Tema 2.- *Principio Cero da Termodinámica.*

- 2.1. Equilibrio térmico. Enunciado do principio cero.
- 2.2. Concepto de temperatura empírica.
- 2.3. Escalas termométricas.
- 2.4. Termómetros.
- 2.5. Ecuacións de estado: ecuación enerxética, ecuación térmica.
- 2.6. Coeficientes térmicos.

Tema 3.- *Primeiro Principio da Termodinámica.*

- 3.1. Conceptos de calor e traballo.
- 3.2. Enerxía interna.
- 3.3. Enunciado do Primeiro Principio da Termodinámica.
- 3.4. Propiedades enerxéticas de un sistema termodinámico.
- 3.5. Ecuacións enerxéticas: Ecuación enerxética do gas ideal. Experimento de Joule.
- 3.6. Capacidades térmicas. Relación de Mayer.
- 3.7. Procesos termodinámicos nun gas ideal.
- 3.8. Calor de reacción: ecuacións termoquímicas.

Tema 4.- *Segundo Principio da Termodinámica.*

- 4.1. Enunciados clásicos do Segundo Principio.
- 4.2. Teorema de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas.
- 4.3. Teorema de Clausius
- 4.4. Entropía.
- 4.5. Ecuación fundamental da termodinámica.
- 4.6. Potenciais termodinámicos. Transformación de Legendre.
- 4.7. Entalpía, Función de Gibbs e Función de Helmholtz.

Tema 5.- *Terceiro principio da Termodinámica.*

- 5.1. Enunciados do Terceiro Principio.
- 5.2. Cálculo de entropías estándar.

III. Estudio termodinámico de sistemas abertos.

Tema 6.- *Propiedades molares parciais.*

- 6.1. Definición e propiedades.
- 6.2. Evaluación de propiedades molares parciais.
- 6.3. Calores integral e diferencial de disolución.
- 6.4. Potencial químico.

Tema 7.- *Fugacidade.*

- 7.1. Potencial químico dos gases reás. Fugacidade.
- 7.2. Variación da fugacidade ca presión e a temperatura.
- 7.3. Determinación da fugacidade dun gas real.
- 7.4. Fugacidade nunha mestura de gases reás. Determinación. Regla de Lewis-Randall.

Tema 8.- *Evolución e equilibrio en sistemas abertos.*

- 8.1. Condicións de equilibrio termodinámico.
- 8.2. Equilibrio térmico.
- 8.3. Equilibrio mecánico.
- 8.4. Equilibrio difusivo.
- 8.5. Equilibrio químico.

IV. Estudio termodinámico de sistemas heteroxéneos.

Tema 9.- *Equilibrio de fases. Equilibrio de fases en sistemas monocompoñentes.*

- 9.1. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de componente, fase e grado de liberdade.
- 9.2. Condicións de equilibrio entre fases. Regra das fases.
- 9.3. Cambios de fase de primeiro orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Consecuencias.
- 9.4. Reglas de Gouldberg e Trouton.
- 9.5. Cambios de fase de orde superior.
- 9.6. Diagramas de fases en sistemas monocompoñentes.

V. Estudio termodinámico de sistemas de varios compoñentes.

Tema 10.- *Disolucións ideais.*

- 10.1. Disolucións: introducción.
- 10.2. Disolución ideal. Lei de Raoult.
- 10.3. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada.
- 10.4. Disolución diluída ideal. Lei de Henry.
- 10.5. Propiedades coligativas.
- 10.6. Solubilidade dun sólido nun líquido.

Tema 11.- *Disolucións non ideais de non electrólitos.*

- 11.1. Disolucións reás. Desviacións da lei de Raoult.
- 11.2. Disolucións azeotrópicas.
- 11.3. Concepto de actividade. Coeficiente de actividade.
- 11.4. Coeficientes de actividade na escala de molalidades e molaridades.
- 11.5. Determinación de coeficientes de actividade.

Tema 12.- *Disolucións de electrólitos.*

- 12.1. Disolucións de electrólitos: introducción.
- 12.2. Potencial químico dun electrólito. Coeficientes de actividade iónico medio e estequiométrico.
- 12.3. Determinación do coeficiente de actividade estequiométrico.
- 12.4. Forza iónica e o seu efecto sobre os coeficientes de actividade.

VI. Estudio termodinámico de sistemas con reacción química.

Tema 13.- *Equilibrio en sistemas con reacción química.*

- 13.1. Sistemas químicamente activos. Grao de avance.
- 13.2. Potencial de reacción.
- 13.3. Constante termodinámica de equilibrio.
- 13.4. Equilibrio químico en reaccións en fase gaseosa.
- 13.5. Influencia de temperatura e presión sobre a constante de equilibrio.
- 13.6. Principio de Le Chatelier.
- 13.7. Reaccións simultáneas.

Tema 14.- *Equilibrio en procesos de disociación electrolítica e formación de complexos.*

- 14.1. Disociación electrolítica.
- 14.2. Produto de solubilidade. Efecto do ion común. Efectos salinos.
- 14.3. Disociación de ácidos e bases.
- 14.4. Neutralización e hidrólise.
- 14.5. Disolucións amortiguadoras.
- 14.6. Constante de estabilidade dun ion complexo.

Tema 15.- *Equilibrio en células electroquímicas.*

- 15.1. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Terminoloxía e convencións.
- 15.2. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Potenciómetro e células patrón.
- 15.3. Variación da forza electromotriz ca temperatura e a concentración. Ecuación de Nernst.
- 15.4. Tipos de electrodos. Potencial de electrodo.
- 15.5. Clases de células. Células sin transporte.

15.6. Aplicacións das medidas de f.e.m. Determinación de coeficientes de actividade e potenciais normais. Medida do pH.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4ª ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- F. Tejerina, "Termodinámica", 2 vols., Paraninfo, Madrid (1976).

COMPLEMENTARIA

- G.W. Castellan, "Fisicoquímica", Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1987).
- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1975).
- P.W. Atkins, "Fisicoquímica" 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
- W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).
- M.M. Abbott y H.C. Van Ness, "Termodinámica", McGraw-Hill, México (1991).
- A.W. Adamson, "Problemas de Química Física", Reverté, Barcelona (1984).
- H.E. Avery y D.J. Shaw, "Cálculos superiores en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
- E. Gullón de Senespleda y M. López Rodríguez, "Problemas de Física" vol. III, Librería Internacional de Romo, Madrid (1979).
- E.C. Labowitz y J.S. Arents, "Fisicoquímica: Problemas y soluciones", AC, Madrid (1974).
- A. Strömberg, J. Lelchuk y A. Kartushinskaya, "Problemas de Termodinámica Química", Mir, Moscú (1988).

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas.
 - Participación activa nas clases de problemas.
2. Os exames constarán dunha parte de problemas e outra de teoría. Na cualificación global dos exames a puntuación de problemas suporá entre un 40 e un 60%, mentras que a de teoría estará entre un 60 e un 40%. A porcentaxe concreta a aplicar en cada exame figurará no enunciado do mesmo. Para superar o exame será necesario alcanzar unha puntuación mínima de 4,0 sobre 10 puntos en cada unha das partes. No caso contrario, a cualificación do examen será de suspenso.
3. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de hasta un 10% da nota final. Enténdese por participación activa a resolución pública polo alumno dun problema proposto.



(Código) (Materia) 302110204 Química Inorgánica			2º (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) Anual	(9) créditos: (x) teóricos, () prácticos	(90) horas: (x) teóricas, () prácticas	Dpto.: Química Inorgánica C09 ...
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código)prof.)	
	Soledad García Fontán	232	
	M ^a Carmen Rodríguez Argüelles	533	

PROGRAMA

Tema 1	Introducción
Tema 2	Hidrógeno e hidruros.
Tema 3	Oxígeno, óxidos e hidróxidos.
Tema 4	Elementos del grupo 1
Tema 5	Elementos del grupo 2
Tema 6	Elementos del grupo 12
Tema 7	Elementos del grupo 13
Tema 8	Elementos del grupo 14
Tema 9	Elementos del grupo 15
Tema 10	Elementos del grupo 16
Tema 11	Elementos del grupo 17
Tema 12	Elementos del grupo 18
Tema 13	Características generales de los metales de transición.
Tema 14	Lantánidos
Tema 15	Actínidos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- C. E. Housecroft y A. G. Sharpe, **Inorganic Chemistry**, Prentice Hall, México, 2001.
- L. Beyer, V. Fernández Herrero, **Química Inorgánica**, Ariel Ciencia, 2000.
- G. Rayner-Canham, **Química Inorgánica Descriptiva**, 2^{da} ed., Prentice Hall, México, 2000.
- C. Valenzuela Calahorro, **Introducción a la Química Inorgánica**, McGraw-Hill, 1999.
- F.A. Cotton y G. Wilkinson, **Química Inorgánica Avanzada**, 4^o ed., Limusa-Wiley, Mexico, 1986
- J.D. Lee, **Concise Inorganic Chemistry**, 4^a ed., Chapman & Hall, Londres, 1991.
- K.F. Purcell y J.C. Kotz, **Química Inorgánica**, Reverte Barcelona 1979
- A.G. Sharpe, **Química Inorgánica**, Reverté, 2^o ed. Barcelona, 1988
- E. Rodgers, **Química Inorgánica**, 1^a ed., McGraw-Hill, 1995
- D. G F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford, **Química Inorgánica**, Ed. Reverte, 1998.

- M.J. Winter *d-Block Chemistry*, Oxford Chemistry Primers, vol 27; 1994.

COMPLEMENTARIA

- N.N. Greenwood y A. Earnshaw, **Chemistry of the Elements**, Pergamon Press, Oxford, 1997.
- J.E. Huheey, **Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad**, 4ª ed., Oxford University Press, México, 1997
- A.F. Holleman, **Inorganic Chemistry**, Academic Press, 34 ed., New York, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Se impartirán clases según el horario oficial que comenzarán con una introducción que incluya un índice general de los conceptos que se van a tratar en cada sesión incluyendo, para cada tema o grupo de temas relacionados, la bibliografía adecuada a la materia tratada, así como los esquemas o gráficos necesarios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización de exámenes. Con el examen se intenta valorar la información que posee el alumno sobre la disciplina, su capacidad de análisis de los hechos, sus criterios valorativos y comparativos y su aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos. Por último, se tendrá en cuenta, como criterio de valoración, el grado de participación e interés que el alumno muestra en los seminarios.



(Código) (Materia)			2º(Curso)
302110205	Química Orgánica		
(Anual)Cuadrimestre (Carácter) Troncal	(9) créditos: (6) teóricos, (3) prácticos	(90) horas: (60) teóricas, (30) prácticas	Dpto.: (Química Orgánica)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	M^a. Generosa Gómez Pacios	273	

PROGRAMA

TEMA I: ESPECTROSCOPIA: Introducción. Espectroscopia Infrarroja. Espectroscopía Visible y Ultravioleta. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear. Espectrometría de Masas.

TEMA II: ALCANOS Y CICLOALCANOS: Fuentes y principales aplicaciones. Pirólisis y estructura de los radicales alquilo. Halogenación de alcanos. Cicloalcanos: reactividad según su estructura. Tensión anular.

TEMA III: HALOALCANOS I: Estructura y propiedades físicas de los haloalcanos. Sustitución nucleófila. Reacciones de S_N2: cinética, estereoquímica. Efecto de distintos factores sobre el desplazamiento nucleófilo: estructura del grupo saliente, naturaleza y estructura del nucleófilo, estructura del sustrato y efecto del disolvente.

TEMA IV : HALOALCANOS I I: Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1). Reacciones de eliminación. Mecanismo unimolecular (E1). Mecanismo bimolecular (E2).

TEMA V: ALCOHOLES Y TIOLES: Estructura y propiedades físicas de alcoholes. Síntesis de alcoholes. Compuestos organometálicos. Carácter anfótero de los alcoholes. Deshidratación de alcoholes. Síntesis de halogenuros de alquilo a partir de alcoholes. Formación de ésteres. Reacciones de oxidación.

TEMA VI: ETÉRES Y EPOXIDOS: Estructura y propiedades físicas de éteres. Éteres como bases de Lewis. Éteres corona. Degradación de éteres con ácidos. Epóxidos: reacciones de apertura con nucleófilos. Reacciones con organometálicos. Apertura de epóxidos mediante catálisis ácida. Preparación de éteres y epóxidos.

TEMA VII: AMINAS: Estructura y propiedades físicas de las aminas. Propiedades ácido-base. Reactividad de aminas como nucleófilos. Sales de amonio cuaternario eliminación de Hofmann. Reacciones de oxidación de aminas. N-óxidos y eliminación de Cope. Reacciones con ácido nitroso. Síntesis de aminas.

TEMA VIII: ALQUENOS I: Estructura y propiedades físicas de los alquenos. Estabilidad relativa de dobles enlaces: calores de hidrogenación. Preparación de alquenos .

TEMA IX: ALQUENOS II: Reacciones de adición. Hidrogenación catalítica de alquenos. Adiciones electrófilas. Hidroboración. Reacciones de oxidación. Adiciones radicalarias. Dimerización y polimerización de alquenos.

TEMA X: ALQUINOS: Estructura y propiedades de alquinos. Preparación de alquinos. Acidez de alquinos terminales. Reducción de alquinos. Reacciones de adición electrófila. Hidroboración. Oxidación de alquinos. Obtención de alquinos.

TEMA XI: SISTEMAS π-DESLOCALIZADOS: SISTEMAS ALÍLICOS Y DIENOS CONJUGADOS: Sistemas alílicos. Halogenación alílica. Sustitución nucleófila de halogenuros alílicos. Dienos conjugados. Reacciones de adición electrófila a dienos conjugados. Deslocalización a lo largo de más de dos enlaces π. Reacción de Diels-Alder.

TEMA XII: BENCENO Y AROMATICIDAD. SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELCTRÓFILA: Estructura y energía de resonancia del benceno: concepto de aromaticidad. Sustitución aromática electrófila. Halogenación. Nitración. Sulfonación. Reacciones de Friedel-Crafts.

TEMA XIII: DERIVADOS DEL BENCENO: Reactividad de los derivados del benceno: ataques electrófilo y nucleófilo. Control de la regioselectividad por los sustituyentes. Estrategias sintéticas. Ataque sobre un carbono aromático sustituido: sustitución *ipso* : Sustitución *ipso* electrófila y sustitución *ipso* nucleófila aromática. Sustitución nucleófila aromática por eliminación adición.

TEMA XIV: BENCENOS SUSTITUIDOS: Sistemas bencílicos. Fenoles: obtención y reactividad. Sales de arenodiazonio y su aplicación en síntesis. Oxidación y reducción del benceno y sus derivados.

TEMA XV: ALDEHIDOS Y CETONAS: Estructura y propiedades. Preparación de aldehidos y cetonas. Reactividad del grupo carbonilo. Adiciones reversibles a compuestos carbonílicos: Agua, alcoholes y tioles, aminas y otros compuestos nitrogenados, cianuro. Adiciones no reversibles: Reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fosforo (Reacción de Wittig). Reacciones de oxidación y reducción.

TEMA XVI: ENOLES Y ENONAS: Acidez de los hidrógenos en α de los aldehidos y cetonas: iones enolato. Equilibrios ceto-enol. Condensación aldólica. Preparación química de los aldehidos y cetonas α,β -insaturados: adiciones 1,2 y adiciones 1,4.

TEMA XVII: ACIDOS CARBOXÍLICOS: Estructura y propiedades. Acidez y basicidad. Preparación de ácidos carboxílicos. Sustitución sobre el carboxilo: Mecanismo de adición eliminación. Preparación de derivados de ácidos carboxílicos: Haluros de ácido y anhídridos, ésteres y amidas. Adiciones nucleófilas a los ácidos carboxílicos: Reducción y adición de organolíticos. Reacciones en α de los ácidos carboxílicos: desprotonación y bromación (Reacción de Herr-Volhart-Zelinsky. Reacciones de descarboxilación.

TEMA XVIII: DERIVADOS DE ACIDO I : Anhídridos y haluros de ácido. Reactividad de los haluros de ácido. Principales reacciones de los anhídridos de ácido.

TEMA XIX: DERIVADOS DE ACIDO II: ESTERES: Reacciones de los ésteres con nucleófilos: hidrólisis, transesterificación, amonolisis, reacciones con compuestos organometálicos y con hidruros. Formación de enolatos de ésteres: Condensación de Claisen y de Dieckmann. Reacción de Reformatsky. Pirólisis de ésteres. Esteres naturales y sus derivados.

TEMA XX: DERIVADOS DE ACIDO III: AMIDAS Y NITRILOS: Amidas estructura y reactividad. Obtención de amidas. Nitrilos estructura y reactividad. Obtención de nitrilos.

TEMA XXI: COMPUESTOS POLIFUNCIONALES: Compuestos dicarbonílicos. β -Cetoácidos. Síntesis malónica y acetilacética. Extensión a la química de aniones β -dicarbonílicos: condensación de Knoevenagel y adición de Michael. Anelación de Robinson.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E. "Química Orgánica Estructural y Función". 3ªed. Omega. Barcelona .2000.

McMurry, J. "Química Orgánica". 5ª ed. International Thomson Editores. Mexico D.F. 2001.

Streitvieser, A. y Heathcock, C.H. "Química Orgánica". 3ª ed. Interamericana/ McGraw-Hill. Madrid.1987.

COMPLEMENTARIA

- Carey, F.A. "Química Orgánica. 3ª ed. McGraw-Hill. 1999. (Organic Chemistry, 4th ed. New Yorck. 2000).
- Clayden, J. Greeves, N. Warren, S. and Wothers, P. "Organic Chemistry". 1st ed. Oxford University Press. 2001.
- Ege, S. "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Reverté. Barcelona. 1997-1998.
- McMurry, J. "Organic Chemistry ". 4thEd. Brooks/Cole, Thomson Learning. 2000.
- Morrison, R. T., y Boyd, R. N. "Química Orgánica". 5ªed. Addison-Wesley Iberoamericana. EEUU. 1990.
- Morrison, R.T. and Boyd, R.N. "Organic Chemistry". 7thed. Prentice Hall. New Jersey.1999.
- Solomons, T.W.G. "Química Orgánica" 2ª ed. Limusa. Mexico D.F. 1999.
- Quiñoa, E. Riguera, R. "Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. Una guía de estudio y Autoevaluación". McGraw-Hill/ Interamericana de España. Madrid. 1996.
- Silverstein, R. M. and Webster, F.X. "Spectrometric Identification of Organic Compounds". 6th ed. John Wiley. New York. 1998.
- Pretsch, E. Clerc, T. Seibl, J. Simon, W. "Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos". Alhambra. Barcelona. 1980.
- Madroñero, R. y Alvarez, E. "La Química Orgánica en problemas". 3ª ad. Alhambra. Madrid. 1987.
- Contreras López, A., Gómez Anton, R.M. y otros. " Ejercicios y problema básicos de Química Orgánica con su resolución". UNED.Madrid. 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases magistrales. Seminarios para la resolución de ejercicios y problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se hará en función de las notas de los exámenes así como de la actitud del alumno frente a la asignatura observada por el profesor.



302110206 TÉCNICAS INSTRUMENTAIS EN QUÍMICA			(2º Curso)
FÍSICA			
(Carácter): Cuatrimestral	7,5 créditos: 0 teóricos, 7,5prácticos	75 horas: 0 teóricas, 75 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
A	Alejandro Fernández Nóvoa (Despacho 4, P-2, Bloque E)	702	
B	Juan Pablo Hervés Beloso (Despacho 24,P-2, Bloque E)	315	
C	Mª Concepción Tojo Suárez (Despacho 7, P-2, Bloque E)	621	

PROGRAMA

Tema 1.- Gases Ideales.

- 1.1.- Determinación de la constante universal de los gases.
- 1.2.- Comprobación de las leyes de Gay Lussac y Boyle

Tema 2.- Calorimetría.

- 2.1.- Determinación de calores de reacción
- 2.2.- Determinación de calores específicos

Tema 3.- Magnitudes Molares Parciales.

- 3.1.- Determinación de volúmenes molares parciales

Tema 4.- Equilibrio de Fases.

- 4.1.- Equilibrio líquido-vapor
- 4.2.- Diagramas de fases

Tema 5.- Equilibrio Químico.

- 5.1.- Equilibrios ácido-base
- 5.2.- Equilibrios red-ox

Tema 6.- Métodos experimentales en Cinética Química.

- 6.1.- Método de integración
- 6.2.- Método Diferencial

Tema 7.- Determinación de ecuaciones de velocidad.

- 7.1.- Métodos espectrofotométricos
- 7.2.- Métodos conductimétricos

Tema 8.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción

- 8.1.- Comprobación de la ley de Arrhenius

BIBLIOGRAFÍA

IRA N. LEVINE, "*Fisicoquímica*"
Editorial McGraw Hill

P. ATKINS, "*Fisicoquímica*"
Adison Wesley Iberoamericana

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

D.P. SHOEMAKER "*Experiments in Physical Chemistry*"
Editorial McGraw Hill

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa.

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 75 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 horas en horario de tarde. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Examen práctico a realizar en el laboratorio al finalizar las prácticas.
- Resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria..

Para superar la ASIGNATURA será necesario realizar las 75 horas de prácticas y obtener una calificación favorable en el conjunto de los cuatro apartados anteriores (trabajo de laboratorio, memoria, examen práctico y examen escrito).

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Aquellos alumnos que no superen la asignatura, pero se hayan presentado al examen práctico o a la prueba escrita obtendrán la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente, reservándose la calificación de NO PRESENTADO para aquellos alumnos que no se hayan presentado a ninguna de estas pruebas.
- 2.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación, la nota de la prueba escrita se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio, la memoria y el examen práctico realizados en el curso corriente.
- 3.- El alumno que en un curso no haya aprobado la asignatura deberá repetirla en el curso siguiente, en todos sus aspectos.



(Código) (Materia) 302100301			TERCERO
()Cuadrimestre (Carácter)	(15) créditos: (12) teóricos, (3) prácticos	(5) horas: (4) teóricas, (1) prácticas	Dpto.: (FISICA APLICADA)
(grupo) A-B	(nome do/a profesor/a) TERESA PEREZ IGLESIAS MANUEL MARTINEZ PIÑEIRO	(código prof.) 482 1633	

PROGRAMA

I EL CAMPO ELECTROSTÁTICO

- TEMA 1.- EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN EL VACIO
- TEMA 2.- MULTIPOLOS ELÉCTRICOS
- TEMA 3.- RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA ELECTROSTÁTICO
- TEMA 4.- EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS
- TEMA 5.- INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS
- TEMA 6.- ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

II CORRIENTE ELÉCTRICA

- TEMA 7.- LA CORRIENTE ELÉCTRICA
- TEMA 8.- INTRODUCCIÓN A LA CONDUCCIÓN EN SÓLIDOS

III CAMPO MAGNETOSTÁTICO

- TEMA 9.- EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS
- TEMA 10.- LOS MOMENTOS MAGNÉTICOS
- TEMA 11.- EL CAMPO MAGNETOSTÁTICO EN MEDIOS MATERIALES
- TEMA 12.- INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MICROSCOPICA DEL MAGNETISMO

IV INDUCCIÓN Y FUERZAS MAGNÉTICAS

- TEMA 13.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y ENERGÍA MAGNÉTICA

V MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS CARGADAS EN CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

- TEMA 14.- MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS CARGADAS EN CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

VI EL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

TEMA 15.- ECUACIONES DE MAXWELL

TEMA 16.- CORRIENTES LENTAMENTE VARIABLES. APROXIMACIÓN
CUASISTÁTICA Y TEORÍA DE CIRCUITOS**VII ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS**

TEMA 17.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS ISÓTROPAS INFINITOS

TEMA 18.- DISPERSIÓN

TEMA 19.- REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

TEMA 20.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS DIELECTRICOS
ANISÓTROPAS

TEMA 21.- POLARIZACIÓN

TEMA 22.- INTERFERENCIAS DE DOS ONDAS

TEMA 23.- INTERFERENCIAS CON HACES MÚLTIPLES

TEMA 24.- DIFRACCIÓN

TEMA 25.- REDES DE DIFRACCIÓN

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

KRAUS J.D., CARVER K.R. 'Electromagnetics'. McGraw-Hill, 1973.

LORRAIN P., CORSON D. R. 'Campos y Ondas Electromagnéticos'.
Selecciones Científicas, Madrid 1977.NAYFEH M.H., BRUSSEL M.K. 'Electricity and Magnetism'. John
Wiley, New York 1985.PANOFSKY W.K.H., PHILLIPS M. 'Classical Electricity and
Magnetism' Addison Wesley, Reading 1978.REITZ J.R., MILFORD F. J., CHRISTY R.W. 'Fundamentos de la
teoría electromagnética'. Addison-Wesley Interamericana, México
1986.ROLLER D.E., BLUM R. 'Electricidad, Magnetismo y Optica'
.Reverté.

WANGSNESS R. K. 'Campos Electromagnéticos'. Limusa, 1989.

COMPLEMENTARIAFEYNMAN R.P., LEIGHTON R.B., SANDS M. 'Física' (3 vol) Addison-
Wesley Iberoamericana, 1987ELLIOTT R.S. 'Electromagnetics history, theory and applications'.
Oxford University Press 1993

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

El conjunto de procedimientos didácticos para dirigir el aprendizaje y obtener los objetivos propuestos son los siguientes:

- 1.- Lección magistral
- 2.- Clases prácticas
- 3.-Tutorías
- 4.- Sesiones audiovisuales

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Al comenzar el curso se les explica a los alumnos como serán evaluados. La evaluación se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- a) Evaluación mediante ejercicios escritos
- b) Evaluación de las prácticas de laboratorio



(Código) (Materia) 302100303 Química Física Xeral		(3)
(anual)Cuadrime stre (Carácter)	(24) créditos: (15) teóricos, (9) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas
(Luis Carballeira Ocaña, Ricardo A Mosquera Castro e Ana M. Graña Rodríguez)		(código prof.) Dpto.: (Química Física)

PROGRAMA

0. Introducción.

I. Fundamentos da Mecánica Cuántica e estrutura atómica.

1. Antecedentes do método mecanocuántico.
2. Fundamentos da Mecánica Cuántica.
3. Tratamento Mecanocuántico de sistemas sinxelos.
4. Átomo de hidróxeno e sistemas hidroxénicos.
5. Métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas
6. Átomos polieletrónicos.

II. Estructura electrónica molecular e enlace químico.

7. Bases da teoría do enlace químico. Estructura electrónica de moléculas diatómicas.
8. Estudio teórico da estrutura electrónica de moléculas poliatómicas.

III. Método mecánico estatístico e Termodinámica Estatística

9. Mecánica estatística
10. Termodinámica estatística.

IV. Estudio experimental da estrutura molecular

11. Espectros moleculares. Espectros de rotación pura.
12. Espectros de vibración.
13. Espectros electrónicos.
14. Espectroscopía de resonancia magnética.

VI. Propiedades de transporte.

15. Teoría cinética dos gases ideais.
16. Propiedades de transporte.

VII. Cinética química.

17. Cinética química de procesos simples.

18. Cinética de reacciones complejas.
19. Dinámica de reacciones moleculares.

VIII. Procesos sobre superficies.

20. Procesos en superficies sólidas.
21. Dinámica electroquímica.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- P.W. Atkins, "Fisicoquímica", 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
 I.N. Levine, "Fisicoquímica" vol. 2, 4ª ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
 W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).
 M. Díaz Peña e A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1972). I.N. Levine, "Química Cuántica", Editorial AC, Madrid (1977).
 F.L. Pilar, "Elementary Quantum Chemistry", 2ª ed., McGraw-Hill, Singapur (1990).
 P.W. Atkins and R.S. Friedman, "Molecular Quantum Mechanics", 3th Ed., Oxford University Press (1997).
 R. Chang, "Principios básicos de Espectroscopía", Editorial AC, Madrid (1977).
 J.M. Hollas, "Modern Spectroscopy", John Wiley & Sons, Chichester, (1987).
 H.E. Avery, "Cinética química básica y mecanismos de reacción", Reverté, Barcelona (1982).

COMPLEMENTARIA

- A.W. Adamsom, "Problemas de Química Física", Reverté, Barcelona (1984).
 P. W. Atkins, Solutions Manual For Physical Chemistry, Oxford Univesity Press.
 H. E. Avery e D. J. Shaw, "Cálculos Básicos en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
 H.E. Avery e D.J. Shaw, "Cálculos superiores en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
 S. K. Dogra, S. Dogra, "Physical Chemistry Through Problems", J. Wiley.
 A. Garritz e outros, "Fisicoquímica Castellán. Problemas Resueltos", Fondo Educ. Interamericano.
 P. J. F. Griffiths, J. D. R. Thomas, "Calculations In Advanced Physical Chemistry", Arnold.
 J. M. Hernando, "Problemas de Química Física", Valladolid.
 L.C. Labowitz e J.C. Arents, "Fisicoquímica: problemas y soluciones", Editorial AC, Madrid (1974).
 I. N. Levine, "Solutions Manual (Physical Chemistry)", McGraw-Hill.
 C.R. Metz, "Fisicoquímica. Problemas y soluciones", McGraw-Hill.
 W. J. Moore, "Solucionario de Problemas de Química Física", URMO.
 J.J. Pérez e F. Sanz, "Problemas de Química Cuántica", PPU, Barcelona (1985).
 M. Rosenberg e J. E. Evans, "Solutions Manual To Principles Of Physical Chemistry", Oxford Univ. Press.
 A. Wood, "Problemas de Química Física", Acribia.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

2/3 exames parciais e/ou final

Para aproba-la materia é necesario aprobar as prácticas da materia. A cualificación das prácticas realizarase tendo en conta o traballo no laboratorio, a memoria das prácticas e un exame que deberase aprobar no curso no que se fagan as prácticas. Lémbrese que este curso é o último no que haberá prácticas desta materia pola extinción do plano de estudos.



(Código) (Materia) 302100302			(Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) anual	() créditos: 24 (15) teóricos, (9) prácticos	() horas: 240 (150) teóricas, (90) prácticas	Dpto.: (c12- Química orgánica)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	Emilia Tojo Suárez	622	
	Beatriz Iglesias Antelo	1519	

PROGRAMA

(Contenido)

PROGRAMA TEORICO

TEMA I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA.

Concepto. Desarrollo histórico de la Química Orgánica y su estado actual. Características básicas de los compuestos orgánicos y de las reacciones orgánicas. Los compuestos orgánicos en los procesos vitales.

TEMA 2. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA Y ENLACE EN LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS.

La Tabla Periódica. Enlace iónico y enlace covalente. El modelo de enlace de Lewis. Estructuras de resonancia. Orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos y geometría de las moléculas. Interacciones intermoleculares. Propiedades macroscópicas como resultado de la estructura electrónica: estructura tridimensional y reactividad.

TEMA 3. TIPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS: GRUPOS FUNCIONALES.

El esqueleto carbonada y los grupos funcionales. Principales clases de compuestos orgánicos. Nomenclatura sistemática de alcanos y cicloalcanos.

Isomería: concepto y tipos. Isómeros estructurales. Representación de fórmulas estructurales.

TEMA 4. ESTEREOISOMERÍA CONFORMACIONAL.

Estructura tridimensional del etano y del propano. Isómeros conformacionales. Fórmulas en perspectiva y Proyecciones de Newman. Modelos moleculares.

Estructura del Butano. Análisis conformacional de compuestos acíclicos. Conformaciones eclipsadas y alternadas. Barreras energéticas de rotación. Tensión torsional y estérica.

Diagramas de energía potencial.

Estudio conformacional de compuestos cíclicos. Tensión anular. Conformaciones de ciclos de menos de seis eslabones. Conformaciones del ciclohexano. Análisis conformacional de ciclohexanos mono y disustituídos. Análisis conformacional de compuestos policíclicos.

TEMA 5. ESTEREOISOMERÍA CONFIGURACIONAL.

Propiedades de simetría de las moléculas. Quiralidad y Actividad óptica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Determinación de la actividad óptica. Rotación específica.

Configuración de un centro quiral: las reglas de secuencia. Proyecciones de Fischer. Moléculas con varios centros quirales. Diastereómeros. Formas meso. Moléculas cíclicas con varios centros quirales: conformación y configuración. Compuestos ópticamente activos que no poseen átomos de carbono asimétricos.

Resolución de mezclas racémicas.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

Cinética y termodinámica de las reacciones químicas. Equilibrio y termodinámica.

Mecanismo de reacción. Perfiles de reacción. Estado de transición y energía de activación; intermedios de reacción. Ecuación de velocidad. Orden de reacción y molecularidad. Influencia de la temperatura, concentración y catalizadores sobre la velocidad de la reacción. Control cinético y control termodinámico.

Conceptos de ácido y base: pKa. Conceptos de electrófilo y nucleófilo; simbolismo de las transferencias de electrones.

Clasificación de las reacciones orgánicas: adición, eliminación, sustitución y transposición; reacciones radicalarias, polares y pericíclicas.

TEMA 7. ALCANOS.

Nomenclatura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidades relativas: calores de formación.

Reactividad de alcanos: procesos homolíticos. Energías de disociación de enlace; estructura y estabilidad de los radicales alquilo: hiperconjugación. Halogenación: reactividad y selectividad. Mecanismo en cadena de la sustitución radicalaria.

Reacciones de pirólisis y combustión.

Métodos de obtención de alcanos.

TEMA 8. DERIVADOS HALOGENADOS. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS.

Nomenclatura de los compuestos halogenados. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad de los derivados halogenados. Reacciones de sustitución nucleófila alifática: mecanismos S_N1 Y S_N2 ; cinética y estereoquímica. Factores que influyen sobre el mecanismo de la sustitución nucleófila: sustrato, nucleófilo, grupo saliente y disolvente.

Estructura y estabilidad de carbocationes. Transposiciones. Reacciones de β -eliminación: mecanismos E1 y E2; cinética, orientación y estereoquímica. Competencia sustitución-eliminación. Métodos de obtención de derivados halogenados.

Compuestos organometálicos: el enlace carbono-metal. Preparación de organometálicos a partir de derivados halogenados y metales: magnesianos, organolíticos y organocupratos. Comportamiento de los compuestos organometálicos como bases y nucleófilos. Utilidad sintética: inversión de polaridad.

TEMA 9. ALCOHOLES Y ÉTERES.

Nomenclatura de alcoholes. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas. El enlace de hidrógeno.

Reactividad de alcoholes. Acidez y basicidad: formación de alcóxidos y de sales de oxonio. Síntesis de éteres y ésteres. Conversión de alcoholes en halogenuros de alquilo y alquenos. Transposición de carbocationes. Participación de grupos vecinos.

Oxidación de alcoholes.

Métodos de preparación de alcoholes.

Nomenclatura de éteres. Estructura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Reacciones con ácidos: rotura del enlace C-O. Éteres cíclicos. Epóxidos: reacciones de apertura del

anillo. Éteres corona.

Métodos de preparación de éteres.

Tioles y tioéteres.

TEMA 10. AMINAS.

Nomenclatura de aminas. Estructura y estereoquímica. Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad de aminas. Aminas como bases y nucleófilos. Reacciones de alquilación: sales de amonio cuaternario; eliminación de Hofmann. Oxidación de aminas: N-óxidos; eliminación de Cope. Reacciones con ácido nitroso: N-nitrosaminas y sales de diazonio.

Métodos de obtención de aminas.

TEMA 11. ALQUENOS.

Nomenclatura. Estructura y enlace en alquenos y cicloalquenos. Isomería geométrica.

Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidad relativa de los dobles enlaces: calores de hidrogenación.

Reactividad de alquenos. Reacciones de adición electrófila: mecanismo, orientación y estereoquímica. Principales reacciones de adición electrófila (halogenación, adición de haluros de hidrógeno, hidratación, oximercuriación). Hidroboración. Hidrogenación. Epoxidación, dihidroxilación y ozonólisis. Adiciones radicalarias. Polimerización de alquenos.

Métodos de obtención de alquenos.

TEMA 12. ALQUINOS.

Nomenclatura. Estructura y enlace en alquinos. Propiedades físicas y espectroscópicas. Estabilidad relativa.

Reactividad de alquinos. Acidez de los alquinos terminales: acetiluros. Reacciones de adición electrófila: halogenación, hidrohalogenación e hidratación. Hidroboración.

Hidrogenación. Reducción con metales y un dador de protones. Acoplamiento de alquinos terminales.

Métodos de obtención de alquinos.

TEMA 13. DIENOS CONJUGADOS.

Sistemas alílicos y dienos conjugados. Estructura y estabilidad: modelo de resonancia y modelo de orbitales moleculares. Reactividad de los halogenuros de alilo: reacción con cupratos.

Reacciones de dienos conjugados: adición electrófila 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Adiciones radicalarias. Polimerización. Cicloadiciones: reacción de DielsAlder.

Métodos de obtención de dienos conjugados.

TEMA 14. BENCENO Y AROMATICIDAD: SUSTITUCIÓN ELECTRÓFILA AROMÁTICA.

Nomenclatura de los compuestos aromáticos. El benceno: estructura electrónica y aromaticidad; modelo de resonancia y modelo de orbitales moleculares. Generalización del concepto de aromaticidad: regla de Hückel. Propiedades físicas y espectroscópicas del benceno y sus derivados.

Reacciones de sustitución electrófila aromática: mecanismo general. Reacciones de halogenación, nitración, sulfonación, y alquilación y acilación de Friedel-Crafts. Efectos de los sustituyentes sobre la orientación y la reactividad. Reducción del anillo bencénico. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Métodos de obtención de hidrocarburos aromáticos.

TEMA 15. ALDEHIDOS Y CETONAS.

Nomenclatura de aldehídos y cetonas. Estructura electrónica del grupo carbonilo.

Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad general del grupo carbonilo. Reacciones de adición nucleófila: mecanismo, catálisis ácida y básica. Reacciones con nucleófilos de O y S: formación de hidratos, acetales y tioacetales. Reacciones con nucleófilos de N: formación de iminas, enaminas, oximas e hidrazonas. Reacciones con C nucleófilo: adición de HCN, condensación benzoínica, adición de organometálicos, adición de iluros de fósforo (reacción de Wittig) y fosfonatos (reacción de Horner-Emmons). Reducciones a alcoholes e hidrocarburos. Oxidaciones: conversión en ácidos carboxílicos; oxidación de Baeyer-Villiger. Tautomería ceto-enólica. Efecto de los sustituyentes. Intercambio de deuterio y estereoisomerización. Reactividad debida a la acidez del H en posición α : aniones enolato. Control cinético y control termodinámico. Halogenación de enoles y enolatos. Alquilación de enolatos y enaminas. Ataque de enolatos sobre el carbonilo: condensación aldólica y otras reacciones relacionadas.

Métodos de obtención de aldehídos y cetonas.

TEMA 16. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS. NITRILOS.

Nomenclatura de ácidos carboxílicos, derivados de ácidos y nitrilos. Estructura.

Propiedades físicas y espectroscópicas.

Reactividad general. Acidez y basicidad. Reacción de sustitución nucleófila en el acilo: mecanismo de adición-eliminación. Conversión de ácidos carboxílicos en sus derivados funcionales: haluros de ácido, anhídridos, ésteres y lactonas, amidas y lactamas.

Reducción. Reacciones de sustitución en la posición α : alquilación y bromación.

Reacciones de descarboxilación.

Derivados de ácidos carboxílicos. Reacciones de sustitución nucleófila en el acilo: reactividades relativas. Reacciones con agua, alcoholes y aminas. Reducciones.

Reacciones con compuestos organometálicos. Reacciones debidas a la acidez del H en α . Alquilación de ésteres y nitrilos. Condensación de Claisen y reacciones relacionadas.

Otras reacciones: Ésteres: Pirólisis y Condensación aciloínica. Amidas: N-alquilación y transposición de Hofmann. Deshidratación de amidas: nitrilos. Adición nucleófila a nitrilos: hidrólisis ácida y básica; reacción con compuestos organometálicos; reducción.

Métodos de obtención de ácidos carboxílicos y derivados.

TEMA 17. BENCENO Y AROMATICIDAD: OTRAS REACCIONES.

Reactividad de sistemas bencílicos. Reacciones de halogenación y oxidación.

Reactividad de los halogenuros de bencilo.

Reactividad de los halogenuros de arilo. Reacciones de sustitución nucleófila aromática: mecanismos de adición-eliminación y de eliminación-adición.

Reactividad de fenoles. Reacciones de sustitución electrófila aromática de fenoles y fenóxidos. Reacciones de oxidación de fenoles: quinonas.

Reacciones de sales de arenodiazonio: sustitución y acoplamiento diazoico.

TEMA 18. COMPUESTOS CARBONÍLICOS POLIFUNCIONALES.

Nomenclatura de los compuestos polifuncionales.

Compuestos hidroxycarbonílicos: formación de hemiacetales cíclicos y lactonas.

Compuestos α -dicarbonílicos. Transposición del ácido bencílico.

Compuestos β -dicarbonílicos. Acidez de los hidrógenos metilénicos. Descarboxilación de β -cetoácidos. Síntesis acetilacética y síntesis malónica. Condensación de Knoevenagel.

Compuestos carbonílicos α,β -insaturados: adición nucleófila 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Adiciones conjugadas de nucleófilos. Reducción. Adición de cupratos. Adición de Michael y otras reacciones relacionadas. Anelación de Robinson. Principales métodos de obtención de compuestos carbonílicos difuncionales.

TEMA 19. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.

Heterociclos no aromáticos: estructura y nomenclatura.

Heterociclos aromáticos: heteroaromaticidad. Nomenclatura.

Heterociclos π -excedentes (furano, pirrol y tiofeno). Estructura y propiedades físicas y espectroscópicas. Reacciones de sustitución electrófila aromática. Orientación. Reducción.

Heterociclos π -deficientes (piridina, sales de pirilio). Estructura y propiedades físicas y espectroscópicas. Basicidad. Reacciones de sustitución electrófila y de sustitución nucleófila aromáticas. Reducción.

Otros heterociclos aromáticos.

Principales métodos de obtención de heterociclos.

PROGRAMA DE PRACTICAS

Modelización de Estructuras Orgánicas: Construcción de Estructuras; Enantiomería y Diastereomería; Representación de Moléculas (Proyecciones de Newman y Fischer, etc); Análisis conformacional de alcanos y cicloalcanos.

Metodos de Determinación Estructural: Espectroscopía de Infrarrojo; Espectroscopía de Ultravioleta-Visible; Espectroscopía de RMN de protón y carbono; Espectrometría de Masas. Interpretación de espectros.

Técnicas de Purificación

Extracción ácido base.

Destilación a presión atmosférica y a vacío, cristalización, sublimación.

Cromatografía en capa fina y en columna.

Reactividad de Grupos Funcionales

Alquenos: Polimerización radicalaria de estireno.

Dienos: Reacción de Diels-Alder entre sulfoleno y anhídrido maleico.

Aromáticos: Alquilación de Friedel-Crafts de bifenilo con cloruro de tert-butilo.

Sustitución nucleófila unimolecular: preparación de cloruro de tert-butilo a partir de tert-butanol.

Sustitución nucleófila bimolecular: preparación de yodobutano a partir de bromobutano.

Reducción con borhidruro sódico de benzofenona.

Oxidación de heptanol a heptanal.

Oxidación de la posición bencílica: preparación de ácido p-nitrobenzoico.

Condensación aldólica: preparación de dibenzalacetona.

Esterificación de Fischer: Preparación de acetato de isoamilo.

Grupos protectores en Síntesis Orgánica: Preparación de p-nitroanilina a partir de anilina.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Libros de texto de Química Orgánica.

- Ege, S. *Química Orgánica*, Editorial Reverté, Barcelona, 1997.

- McMurry, J. *Química Orgánica*, 3ª edición; Editorial Iberoamericana: Méjico, 1994. la última edición en inglés: McMurry, J. *Organic Chemistry*, 4th Edition, Brooks/Cole, 1996.
- Meislich, H.; Nechamkin, H; Sharefkin, J. *Química Orgánica*, 2ª edición; McGraw-Hill/ Interamericana de España: Madrid, 1992.
- Morrison, R. T.; Boyd, R. N. *Química Orgánica*, 5ª edición; Addison-Wesley Iberoamericana: Wilmington, 1990. La última edición en inglés: *Organic Chemistry*, 7th edition; Prentice-Hall: New Jersey, 1997.
- Solomons, T. W. G. *Química Orgánica*; Limusa: Méjico, 1988. La última edición en inglés: *Organic Chemistry*, 5th edition; Wiley: New York, 1992.
- Streitwieser, A.; Heathcock, C. H. *Química Orgánica*, 3ª edición; Interamericana McGraw-Hill: Madrid, 1987. La última edición en inglés: Streitwieser, A.; Heathcock, C. H.; Kosower, E. M. *Introduction to Organic Chemistry*, 4th edition; MacMillan Publishing Company: New York, 1992.
- Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. *Química Orgánica*; Omega: Barcelona, 1995.

Libros de problemas.

Algunos manuales propuestos como libros de consulta para la asignatura incluyen un buen número de problemas y ejercicios al final de cada tema que se acompañan de los manuales de soluciones correspondientes:

- McMurry, J. *Study Guide and Solutions Manual*, acompaña a la 3ª edición del libro de teoría; Brooks- Cole: Pacific Grove, 1992.
- Morrison, R.T.; Boyd, R.N. *Química Orgánica.- Problemas Resueltos*, 5ª edición; Addison-Wesley Iberoamericana: Argentina, 1992.
- Streitwieser, A.; Heathcock, C. H. *Introduction to Organic Chemistry. Solutions Manual and Study Guide*, - Interamericana: Madrid, 1986, que acompaña a la 3ª edición, en castellano. La cuarta edición en inglés (MacMillan Publishing Company: New York, 1992) también presenta guía de estudio.
- Vollhardt, K.P.C. *Study Guide and Solutions Manual for Organic Chemistry*, - W. H. Freeman: New York, 1987; Vollhardt, K.P.C.; Schore, N. E. *ibid*, 2nd edition, 1 994.

Otros libros de problemas.

- Meislich, H.; Meislich, E.; Sharefkin, J. *3000 Problems in Organic Chemistry*; McGraw-Hill: New York, 1993.
- Quiñoá, E.; Riguera, R. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación*; McGraw-Hill: Madrid, 1994.
- Quiñoa, E.; Riguera, R. *Nomenclatura de Química Orgánica*. McGraw-Hill: Madrid, 1996.
- Santoyo, F.; Zorrilla, F. J. *Problemas de Química Orgánica*; Alhambra: Madrid, 1982.

LIBROS DE PRÁCTICAS

Harwood, L. M.; Moody, C. J. *Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice*; Blackwell Scientific Publications: Oxford, 1989.

• Vogel, A. I. *Textbook of Practical Organic Chemistry*, 5th edition; Longman: London, 1989.

COMPLEMENTARIA

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas y los seminarios se dedican al desarrollo del programa teórico. Las horas de Laboratorio se dedican a la realización de prácticas ilustrativas de los contenidos teóricos de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen Final de todo el Programa Teórico de la Asignatura y calificación de las clases prácticas de Laboratorio. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen final y haber realizado todas las prácticas de laboratorio. La existencia de exámenes parciales es negociable con los profesores.



(Código) (Materia) 302100304 Química Técnica Xeral			(Curso) 3º
() Cuadrimestre (Carácter) Anual	(21) créditos: (15) teóricos, (6) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Ingeniería Química)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
A	Angeles Dominguez Santiago	158	
B	José Canosa Saa		

PROGRAMA

Tema 1.- Introducción

Antecedentes y evolución de la Ingeniería Química. La Ingeniería Química. La Industria Química. Proceso de obtención del butadieno. Campos de acción del ingeniero químico. Los procesos químicos. Operación intermitente y en continuo. Régimen estacionario. Elección del tipo de proceso. Ingeniería de Sistemas. Simulación y control. Ingeniería ambiental.

Tema 2.- Procedimientos matemáticos

Resolución de ecuaciones por procedimientos iterativos. Integración gráfica. Manejo del diagrama triangular.

Tema 3.- Conversión de unidades y análisis dimensional

Repaso del sistema de unidades. Introducción al sistema ingenieril. Conversión de unidades. Ecuaciones homogéneas y heterogéneas. Análisis dimensional.

Tema 4.- Introducción al estudio de los fenómenos de transporte

Introducción. Fenómenos de transporte y operaciones unitarias. Operaciones unitarias basadas en el transporte de materia. Operaciones unitarias basadas en el transporte de energía. Operaciones unitarias de transferencia simultánea de calor y materia. Operaciones unitarias físicas complementarias. Fenómenos de transporte e ingeniería de la reacción química. Acoplamiento entre fenómenos de transporte. Mecanismos de transporte. Análisis y diseño de sistemas.

Tema 5.- Balances de materia sin reacción química

Balances de materia. Balance total de materia. Balance de materia aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia. Sistemas en estado estacionario. Sistemas en estado no estacionario.

Tema 6.- Balances de materia en sistemas con reacción química

Aplicación de los balances de materia a sistemas con reacción química. Velocidad de reacción. Reactores ideales. Tipos de reactores ideales. Obtención de las ecuaciones de diseño de un reactor isotérmico. Reactor discontinuo de tanque agitado (RDTA). Reactor continuo de tanque agitado (RCTA). Reactor continuo de flujo en pistón (RCFP).

Tema 7.- Balances de energía

Balances de energía. Balance de energía en estado estacionario. Balance de energía en estado no estacionario. Aplicación del balance de energía en sistemas con reacción química.

Tema 8.- Leyes cinéticas

Naturaleza de las corrientes de un sistema. Corrientes de convección. Corrientes de conducción. Tratamiento fenomenológico. Propiedades de transporte. Conducción de cantidad de movimiento. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Conducción de calor. Conducción en paredes planas, cilíndricas y esféricas. Conducción de calor en paredes compuestas. Conducción de materia: difusión molecular. Aplicación a casos sencillos. Transporte turbulento. Capa límite. Corrientes de

transferencia. Descripción. Teoría de doble película. Aplicación de la teoría de doble película a la transferencia global de materia. Transferencia global de calor. Cambiadores de calor. Cálculo de los coeficientes de transferencia.

Tema 9: Destilación

Introducción a las operaciones básicas de transferencia de materia. Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Destilación flash. Destilación diferencial. Rectificación. Cálculo del número de platos. Intersección de las líneas de operación. Importancia de la relación de reflujo. Platos reales. Eficacia. Destilación azeotrópica y extractiva. Destilación discontinua. Operación con producto de composición constante. Operación con relación de reflujo constante.

Tema 10.- Extracción líquido-líquido

Introducción. Equilibrio líquido-líquido. Sistemas de dos componentes. Sistemas de tres componentes. Fundamentos de la extracción. Factores que afectan a la separación. Interpolación de rectas de reparto. Contacto sencillo. Contacto múltiple en corriente directa. Contacto múltiple en contracorriente.

Tema 11.- Absorción

Introducción. Equilibrio gas-líquido. Columnas de relleno. Líneas de operación y cantidad mínima de líquido absorbente. Diseño de la columna. Altura y número de unidades de transferencia. Diámetro de la columna. Velocidad de inundación.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Calleja Pardo y otros: "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
 Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; "Ingeniería Química, Vol. 1-6", Reverté, Barcelona (1980 y s.)
 Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware (1991)
 Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, Méjico (1981)

COMPLEMENTARIA

Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
 King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
 Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
 Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas y prácticas de acuerdo con el horario aprobado en Junta de Facultad

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales además de las convocatorias oficiales de Junio, Septiembre y Diciembre.



(Código) (Materia)302100403 Ampliación de Química Inorgánica			(4º Curso)
(Cuadrimestr (Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (760 Química Inorgánica)
(grupo (nome do/a profesor/a)		(códigoprff)	
Mª Pilar Rodríguez Seoane (teoría y prácticas)		554	
Paulo Pérez Lourido (teoría y prácticas)		1454	
Mercedes García Bugarin (prácticas)		0229	
Mª Carmen Rodríguez Argüelles (prácticas)		0533	

PROGRAMA

(Contenido) **PROGRAMA DE AMPLIACION DE QUIMICA INORGANICA**

Curso 2002-03

- TEMA 1.- Estado natural de los elementos químicos. Obtención de los metales.
- TEMA 2.- Estructura de los metales. Argumentos estructurales. Descripción de estructuras tipo.
- TEMA 3.- Elementos alcalinos.
- TEMA 4.- Elementos alcalinotérreos.
- TEMA 5.- Introducción al estudio de los elementos de transición.
- TEMA 6.- Química de la Coordinación, átomos centrales, ligandos, índice de coordinación y estructura; isomería.
- TEMA 7.- El enlace en los compuestos de coordinación.
- TEMA 8.- Estabilidad y reactividad en los compuestos de coordinación.
- TEMA 9.- Titanio, zirconio y hafnio.
- TEMA 10.- Vanadio, niobio y tántalo.
- TEMA 11.- Cromo, molibdeno y wolframio.
- TEMA 12.- Manganeso, tecnecio y renio.
- TEMA 13.- Hierro, rutenio y osmio.
- TEMA 14.- Cobalto, rodio e iridio.
- TEMA 15.- Niquel, paladio y platino.
- TEMA 16.- Cobre, plata y oro.
- TEMA 17.- Zinc, cadmio y mercurio.
- TEMA 18.- Aluminio, galio, indio y talio.
- TEMA 19.- Escandio, ytrio y lantano; lantánidos.

- TEMA 20.- Actinio, actínidos.
 TEMA 21.- Compuestos organometálicos. Fundamentos generales.
 TEMA 22.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma
 TEMA 23.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma y aceptores pi
 TEMA 24.- Compuestos organometálicos. Ligandos inorgánicos donadores sigma y aceptores pi.
 TEMA 25.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma y pi y aceptores pi.
 TEMA 26.- Combinaciones hidrogenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 27.- Combinaciones halogenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 28.- Combinaciones oxigenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 29.- Combinaciones oxohidrogenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 30.- Combinaciones oxohalogenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 31.- Combinaciones nitrogenadas de elementos no metálicos.
 TEMA 32.- Aleaciones y compuestos y fases intermetálicas.
 TEMA 33.- Haluros metálicos.
 TEMA 34.- Oxidos metálicos.
 TEMA 35.- Hidróxidos y oxohidróxidos metálicos.
 TEMA 36.- Hidruros metálicos.
 TEMA 37.- Nitruros y carburos.

PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO

Preparaciones y Caracterizaciones de los siguientes compuestos:

Se realiza una selección de las prácticas que a continuación se relacionan

- Alumbre de cromo.
- Nitrato de acuopentaaminocromo (III).
- Cloruro de acuopentaammíncobalto (III).
- Cloruro de pentaaminoclorocobalto(III).
- Triaminotrinitrocobalto (III).
- Trioxalatoaluminato(III) de potasio.
- Preparación de ioduro de Cu(I) y del complejo de Cu(I) con ligandos trietilfosfito y yodo
- Preparación de perrenato potásico y complejos de Re(V) con ligandos trifenil arsina,oxo y yodo
- Trioxalatoaluminato(III) de potasio
- Preparación de cis y trans diclorobisetenodiaminocobalto (III)
- Acetato de Cobre(II) monohidratado
- Espinela. Caracterización por fluorescencia de Rayos X
- Obtencion de un complejo metálico por síntesis electroquímica
- Caracterización de complejos con ligandos nitrogenados y fosforados por IR y RMN de ^{31}P .
- Estudio por espectroscopía UV-Visible de diferentes complejos de los sintetizados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- I.S. Butler y J.F. Harrod. Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones. Addison-Wesley. Iberoamericana, Delaware, USA, 1992
- F.A. Cotton y G. Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada (4ª edic. traducida al castellano). Limusa-Wiley, México, 1984.
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, A. Murillo, M. Bochmann. Advanced Inorganic Chemistry. 6º ed. John Wiley New York, 1999
- Greenwood and A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. Pergamon. Oxford, 1984.
- E. Gutierrez Rios. Química Inorgánica, 2ª ed. Reverté, Barcelona, 1984
- J.E. Huheey, Inorganic Chemistry, 3ª de., Harper & Row, Cambridge, 1983.
- S.F.A. Kettle. Physical Inorganic Chemistry. A. Coordination chemistry. Spektrum, 1996
- J.D. Lee. Concise Inorganic Chemistry. 4ª edic. Chapman and Hall, London, 1991
- G.E. Miessler y D.A. Tarr. Inorganic Chemistry. Prentice Hall, 1991
- T. Moeller, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- K.F. Purcell y J.C. Kotz. Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1989.
- G. Rayner Geof-Canham. Descriptive Inorganic Chemistry, Freeman and Company. New York 1996
- A.G. Sharpe, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- D.F. Schriver, P.W. Atkins y C.H. Langford Química Inorgánica, vol 1 y 2 Reverté, 1998
- A.F. Wells, Química Inorgánica Estructural. Reverté, Barcelona, 1978.
- M.J. Winter. D-Block Chemistry. Oxford University Press, 1994

BIBLIOGRAFÍA PRÁCTICAS

- Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh. Microscale Inorganic Chemistry: A Comprehensive Laboratory Experience, Wiley, New York, NY 1991.
- Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh, Microscale Chemistry for high School, Vol. II, Kendall/Hunt Pub, Dubuque, 1ª, 1998.
- J. T. Stock, J. Chem. Educ., 1990, 67, 898.
- S. W. Breuer, Educ. Chem. 1991, 28, 75
- J. H. Penn, Educación Química, 1999, 10, 107

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura es anual y le corresponden cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se edicaran al desarrollo del programa teórico y una a resolver ejercicios teóricos.

A los alumnos se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no puedan copiar simultáneamente.

Las prácticas de laboratorio son de síntesis de compuestos y su caracterización por las técnicas de caracterización más habituales. en química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo a través de la realización de dos exámenes parciales. La materia será eliminatoria. Tendrán que realizar el examen final, aquellos alumnos que no se hayan presentado a los parciales o bien los hayan suspendido. En la calificación final se tendrá en cuenta la calificación de las prácticas de laboratorio que son obligatorias en su totalidad y se evaluará la capacidad de trabajo en el laboratorio, así como los resultados obtenidos con la interpretación



(Código) (Materia) 302100404 - AMPLIACIÓN DE QUÍMICA ORGÁNICA			4º Química
() Cuadrimestre ANUAL	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química orgánica)
(grupo) 1ª	(nome do/a profesor/a) Antonio Ibáñez Paniello	(código prof.)	0319

PROGRAMA

(Contenido)

- TEMA 1.- Resonancia magnética nuclear de carbono-13
- TEMA 2.- Compuestos nitrogenados (I): aminas, amidas y nitrilos
- TEMA 3.- Compuestos nitrogenados (II): compuestos con enlace N-O
- TEMA 4.- Compuestos nitrogenados (III): compuestos con enlace N-N
- TEMA 5.- Compuestos polifuncionales
- TEMA 6.- Compuestos orgánicos de silicio y de estaño
- TEMA 7.- Compuestos orgánicos de fósforo
- TEMA 8.- Compuestos orgánicos de azufre y de selenio
- TEMA 9.- Compuestos heterocíclicos
- TEMA 10.- Hidratos de carbono
- TEMA 11.- Aminoácidos
- TEMA 12.- Péptidos y proteínas

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carey F.A. y Sundberg R.J., "Advanced organic chemistry", (tomos A y B). Ed. Plenum Press.
Carroll F.A., "Perspectives on structure and mechanism in organic chemistry", Ed. Brooks/Cole
Carruthers W., "Some modern methods of organic synthesis". Ed. Cambridge University Press.
Gilchrist T.L., "Heterocyclic chemistry". Ed. Longman.
Mackie R.K., Smith D.M. y Aitken, R.A., "Guidebook to organic synthesis". Ed. Prentice-Hall.
March J., "Advanced organic chemistry". Ed. Wiley.
Norman R.O.C. y Coxon J.M., "Principles of organic synthesis". Ed. Blackie.
Smith M.B., "Organic synthesis". Ed. Mc Graw-Hill.

COMPLEMENTARIA

- Hesse M., Meier H. Y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en química orgánica". Ed. Síntesis.
Silverstein R.M. y Webster F.X., "Spectrometric identification of organic compounds". Ed. Wiley.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas. Clases de problemas. Seminarios de problemas (participando los alumnos). Prácticas de laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales eliminatorios y no compensables, aparte de los correspondientes exámenes finales.

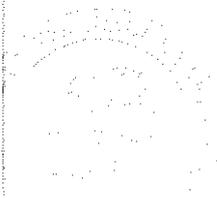


UNIVERSIDADE
DE VIGO

Centro.....: FACULTADE DE CIENCIAS
Titulación.....: QUÍMICA
Especialidade.....: QUÍMICA INDUSTRIAL
Curso.....: 4º
Materia.....: DEBUXO
Código.....: 302100414
Tipo.....: Obrigatoria
Duración.....: Cuadrimestral (1º Cuad.)

PROGRAMA DE DEBUXO
para o curso 2002/03

Profesor encargado....: Manuel Pérez Vázquez
Departamento.....: Deseño na Enxeñería
Área.....: Expresión Gráfica



PLANIFICACIÓN XERAL DO CURSO

Esta disciplina, de duración cuadrimestral, está dotada de 6 cretos, a impartir en dúas sesións semanais durante o primeiro cuadrimestre do curso, cadansúa de dúas horas. Dedicarase a primeira sesión esencialmente á exposición **teórica** de contidos que faciliten a adquisición dos conceptos necesarios para o desenvolvemento da segunda, de índole fundamentalmente **práctica**.

A labor práctica ou de aplicación realizarase na medida do posible no aula, dentro do horario ordinario, e será completada, cando así o requira o contido do traballo a realizar, na casa. Consistirá na resolución dos exercicios propostos alí mesmo polos profesores, que serán entregados para a súa corrección o remate de cada sesión, podendo ser completados con exercicios suplementarios a entregar, necesariamente, ó comezo da clase seguinte. Ambos tipos de exercicios serán avaliados nunha soa nota global por semana, da que se facilitará oportuna información ós alumnos. Tanto os exercicios presenciais como os realizados fora do aula deben ter unha calidade mínima para poder ser avaliados.

O **material** mínimo do que deberá vir provisto o alumno para as clases prácticas, límitase ó máis simple para a execución dos debuxos:

- a propia man (suficiente en diversos exercicios que non precisan de máis apoios),
- goma, lapis, compás, regra, escuadra e cartabón (non se utilizarán tintas),
- papel normalizado tamaño A4, salvo casos en que se requiran formatos maiores.

Na **avaliación** terase en conta a asistencia regular de alumno ás clases, tanto teóricas como prácticas. Ademais das cualificacións dos exercicios prácticos realizaranse dúas probas, a modo de exames parciais, abarcando a materia estudiada nos correspondentes períodos. Para o **aprobado por curso** deberá lograr como mínimo un 50 % de la nota máxima, que se obterá sumando:

por asistencia regular ás clases,	ata	10 puntos
por cualificación das prácticas ,	ata	30 puntos
por cada exame parcial ,	ata	30 puntos

Nas datas previstas polo centro, efectuarase o **exame final**, destinado exclusivamente ós alumnos non aprobados por curso. En dito exame acádase o aprobado obtendo como mínimo o 50 % de la nota máxima, sumando de seguinte xeito:

pola parte teórica ,	ata	30 puntos
pola parte práctica ,	ata	70 puntos

OBXECTIVOS

Desenvolver a percepción visual e a concepción espacial para interpretar e manexar o espacio 3D.

Capacitar ó alumno para a representación das estruturas microscópicas do mundo real (átomos, moléculas, redes-estructuras cristalográficas).

Adquirir destreza na representación normalizada de obxectos, sistemas e instalacións, tanto de xeito esquemático como preciso.

TEMARIO

1. -A representación mediante proxeccións (2h)

- 1.1. -Proxección e sección: operacións elementais
- 1.2. -Punto de vista e superficie de proxección
 - 1.2.1. -Puntos de vista propio e impropio
 - 1.2.2. -Plano de proxección; outras superficies
- 1.3. -Correspondencia inyectiva espacio-plano
- 1.4. -Proxección de punto, recta e plano; posicións especiais
- 1.5. -Incidencias no espacio: correspondencia en na proxección
- 1.6. -Invariantes proxectivos: medida, razóns simple e dobre

Obxectivos:

- Comprender os fundamentos da visión e inferir a súa formulación xeométrica
- Entender as relacións de equivalencia entre:
 - as diferentes proxeccións dun obxecto
 - as distintas seccións dunha proxección
- Deducir a existencia de invariantes proxectivos

2. -Representacións normalizadas (4h)

- 2.1. -Criterios fundamentais. Elección de vistas e cortes
- 2.2. -Convencionalismos complementarios de representación
- 2.3. -Aplicacións

Obxectivos:

- Adquirir destreza na transformación 3D-2D e viceversa
- Comprender os criterios de aplicación de vistas e cortes
- Coñecer os convencionalismos máis frecuentes
- Representar con estes criterios corpos dados

3. -Principios de dimensionamiento (2h)

- 3.1. -Criterios fundamentais
- 3.2. -Convencionalismos na acotación
- 3.3. -Aplicacións

Obxectivos:

- Comprender os criterios de definición dimensional completa
- Coñecer os convencionalismos máis frecuentes
- Acotar corpos segundo os parámetros que mellor os definen

4. -Transformacións proxectivas (2h)

- 4.1. -Homoloxías entre figuras planas
- 4.2. -Transformacións do cadrado
- 4.3. -Transformacións da circunferencia

4.4. -Transformación do cubo

Obxectivos:

- Comprender a idea de transformación proxectiva
- Manexar estas transformacións por medio dos seus invariantes

5. -Perspectivas (4h)

5.1. -O cubo como elemento de referencia

5.2. -Proxeccións diédricas

5.2.1. -Cambio do punto de vista: cambio do plano de proxección

5.2.1.1. -Para unha recta

5.2.1.2. -Para un plano

5.2.1.3. -Para un poliedro

5.2.2. -Posicións especiais de rectas e planos

5.2.2.1. -Rectas de punta e frontal

5.2.2.2. -Planos de canto e frontal

5.3. -Proxeccións cilíndricas

5.3.1. -Proxeccións ortogonais e oblicuas.

5.3.2. -Perspectiva paralela. Axonometrías e cavaleira.

5.3.3. -Condicións para a ortogonalidade dunha perspectiva

5.4. -Proxeccións cónicas

5.4.1. -Perspectiva central: elementos que a definen

5.4.2. -Croquizado con distintos puntos de fuga

Obxectivos:

- Usar o cubo como elemento de medida e control do espacio
- Familiarizarse coas distintas proxeccións que o representan
- Manexar estas representacións para facilitar as de outras figuras

6. -Poliedros (4h)

6.1. -Xeneralidades

6.1.1. -Característica euleriana

6.1.2. -Poliedros simplemente conexos e outros

6.2. -Poliedros regulares

6.2.1. -Regularidade topolóxica

6.2.2. -Regularidade métrica

6.2.3. -Criterios de formación ordenada

6.2.4. -Simetrías: sistemas de simetría

6.2.5. -Mosaicos regulares

6.3. -Poliedros semirregulares

6.3.1. -Criterios de formación ordenada

6.3.2. -Simetrías

6.3.2.1. -Simetrías diedrais

6.3.2.2. -Simetrías cíclicas

6.3.3. -Mosaicos semirregulares

Obxectivos:

- Comprender a regularidade como produto da simetría

- Sistematizar e clasificar os poliedros polas súas simetrías
- Estudiar en paralelo os poliedros homólogos de cada sistema

7. -O cubo e os poliedros regulares (2h)

- 6.1. -Cubo e tetraedro
- 6.2. -Cubo e octaedro
- 6.3. -Cubo e dodecaedro
- 6.4. -Cubo e icosaedro

Obxectivos:

- Obter a partir do cubo tódolos poliedros regulares

8. -Redes poliédricas (2h)

- 8.1. -Redes anisótropas
- 8.2. -Redes isotropas
- 8.3. -Redes superficiais

Obxectivos:

- Estudiar as redes que estruturan regularmente o espacio

9. -Aplicacións do Debuxo Xeométrico á Química (4h)

- 9.1. -Aplicacións industriais
- 9.2. -Aplicacións cristalográficas
- 9.3. -Aplicacións na representación molecular
- 9.4. -Aplicacións na representación atómica

Obxectivos:

- Aplicar as simetrías estudiadas ó análise de estruturas microscópicas do mundo real

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

0. -Normas e construcións básicas (2h)

Selección de formatos e distribución normalizada de espazos. Construcións planas básicas: métodos xerais. Polígonos, operacións con segmentos, proporcionalidade.

1. -Representación plana mediante proxeccións (2h)

Tomando como referencia un sistema de coordenadas ligado á lámina de debuxo, realizar operacións de proxección con:

- 1 punto
- 2 puntos (segmento)
- 3 puntos (triángulo)
- 4 puntos (tetraedro)

utilizando puntos de vista:

- propio, dado polas súas coordenadas
- impropio, dado por un vector dirección.

2. -Vistas e cortes (4h)

Representar por medio de vistas e cortes axeitados e mínimas:

- formas poliédricas dadas
- obxectos de revolución
- elementos tubulares
- obxectos en xeral.

3. -Acotación (2h)

Acotar, definindo os parámetros axeitados e mínimos:

- formas poliédricas dadas
- obxectos de revolución
- elementos tubulares.

4. -Transformacións proxectivas (2h)

Realizar diversas transformacións homolóxicas dun cadrado, para convertelo en:

- rectángulo
- paralelogramo
- trapecio
- trapezoide.

5. -Proxeccións sucesivas. Medida (2h)

Partindo das proxeccións diédricas dun tetraedro obter sucesivas vistas diédricas, mediante cambios sucesivos do punto de vista e do plano de proxección.

Obter de mesmo modo vistas sucesivas dun cubo.

Utilizar os procedementos devanditos para manexar e medir elementos lineais e planos dun corpo, colocando as rectas sucesivamente de fronte e de punta, e os planos sucesivamente de canto e de fronte.

6. -Perspectivas (2h)

Debuxar perspectivas paralelas (cilíndricas) ortogonais e oblicuas polo procedemento de definir, no plano do debuxo, tres eixes coordenados e tres escalas.

Debuxar perspectivas centrais (cónicas) polo procedemento de definir tres eixes coordenados no plano del debuxo, sobre deles tres unidades e tres puntos impropios.

6. -Poliedros (I). Regulares, simetrías (2h)

Debuxar os poliedros regulares proxectados nas direccións dos seus eixes de simetría sobre planos ortogonais a eles.

Obter outras vistas mediante cambios de plano de proxección.

8. -Poliedros (II) Semirregulares (2h)

Debuxar los poliedros semirregulares a partir dos regulares dos seus sistemas respectivos mediante operacións de truncado de vértices e biselado de arestas.

9. -Poliedros (III) O cubo e os poliedros regulares (2h)

Debuxar os poliedros regulares a partir dun cubo inscrito ou circunscrito. Dualidades.

10. -Poliedros (IV) Redes 3D (2h)

Debuxar diversas mallas poliédricas regulares e semirregulares.

11. -Aplicacións do Debuxo Xeométrico á Química (I) (4)

Debuxar diversas redes cristalinas.

Debuxar modelos de diversas moléculas orgánicas e inorgánicas

Representar a estrutura de diversos enlaces químicos

12. - Aplicacións do Debuxo Xeométrico á Química (II) (2)

Representar os grafos explicativos de diversas instalacións industriais.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 *Título*
- 2 *Autor(es)*
- 3 *Editorial*
- 4 *Lugar y año de edición*
- 5 *ISBN*

1 Debuxo Técnico

- 2 A. Gutiérrez, F. Izquierdo, J. Navarro, J. Placencia
- 3 Editorial Anaya
- 4 Madrid, 1979
- 5 ISBN 84-207-1412-7

1 Introducción ó Debuxo de Enxeñería

- 2 J. J. Guirado
- 3 Editorial Gamesal
- 4 Vigo, 1999
- 5 ISBN 84-95046-10-5

1 Método de perspectiva unificada

- 2 J. J. Guirado
- 3 Servicio de Publicacións da Universidade de Vigo
- 4 Vigo, 2002
- 5 ISBN 84-8158-207-7

1 Geometría Descriptiva

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0151-4

1 Geometría Descriptiva Superior y Aplicada

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0441-6

1 Normas Básicas de Debuxo Técnico

- 2 X. Leiceaga Baltar
- 3 Ed. AENOR
- 4 Vigo, 1994
- 5 ISBN 84-86688-X

Curso 2002/03			PROGRAMACIÓN SEMANAL Teoría / Prácticas	4 ^o QUÍMICA DEBUXO
Sem.	Lec.T	Pr	Ejercicios Prácticos	
01	1	0	Formatos. Construcciones básicas. Operaciones con segmentos. Proporción	
02	2(i)	1	Proyecciones	
03	2(ii)	2(i)	Definición de objetos (I) - Vistas. Cortes e secciones.	
04	3	2(ii)	Definición de objetos (II) - Representación normalizada. Acotación	
05	4	3	Definición de objetos (III) - Representación normalizada. Objetos industriales	
06	5(i)	4	Transformaciones Proyectivas	
07	5(ii)	5	Cambio de punto de Vista. medida	
08	Ex1	6	Perspectivas	
09	6(i)	7	Poliedros (i). Representación. Simetrías. Cambios de PV.	
10	6(ii)	8	Poliedros (ii). Semirregulares	
11	7	9	Poliedros (iii). Cubo e poliedros regulares. Secciones	
12	8	10	Poliedros (iv). Redes 3D	
13	9(i)	11(i)	Aplicaciones de Poliedros - Enlaces. Representación de moléculas	
14	9(ii)	11(ii)	Redes Cristalinas	
15	Ex2	12	Grafos: aplicación a instalaciones industriales. Tubarias	

PROGRAMA

ECONOMIA INDUSTRIAL 4º de Ciencias Químicas

Coral del Río Otero
María Xosé Vázquez Rodríguez

PRIMEIRA PARTE: INTRODUCCIÓN Á ECONOMÍA

Tema 1: ¿Qué tenta de explicar a Economía? Os axentes económicos: consumidores, empresas e sector público.

Tema 2: A maximización do benestar individual por parte dos consumidores.

Tema 3: A maximización dos beneficios por parte das empresas.

Tema 4: Os mercados como mecanismos de asignación de bens e distribución da renda.

Tema 5: O papel do Sector Público: a maximización do benestar social.

SEGUNDA PARTE: AVALIACIÓN E SELECCIÓN DE PROXECTOS DE INVESTIMENTO

Tema 6: Introducción. Concepto de investimento. A decisión de investimento.

Tema 7: Criterios tradicionais de avaliación de proxectos de investimento. Rentabilidade e risco. Fluxo neto de caixa. Prazo de recuperación.

Tema 8: Valor do capital no tempo. Capitalización. Interese simple e composto. Tipos de interese e inflación.

Tema 9: Criterios modernos de avaliación de proxectos de investimento. Valor actual neto. Tasa de rendemento interna.

Tema 10: Consideración do risco na avaliación de proxectos de investimento. Análise de sensibilidade dos proxectos de investimento.

Tema 11: O custe do capital. Financiamento do proxecto de investimento. O custe efectivo do financiamento.

Tema 12: Estimación del capital inmovilizado. Estimación del capital circulante.



BIBLIOGRAFIA:

Chiang, A. C. (1.987): "Métodos fundamentales de economía matemática," McGraw Hill, México.

Fernández Alvarez, A. I. (1.994): "Introducción a las finanzas," Editorial Civitas, Madrid.

Happel, J. y D. G. Jordan (1981): "Economía de los procesos químicos", Ed. Reverté s.a., Barcelona.

Redondo López, J. A. (1983): "Introducción a las finanzas de la empresa", Ediciones de Sar s.a., Santiago de Compostela.

Sydseater, K. y P.J. Hammond (1996): "Matemáticas para el análisis económico", Prentice Hall, Madrid.

Varian, H.R. (2001): "Microeconomía intermedia: un enfoque actual", Ed. Antoni Bosch, Barcelona.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DE LA DOCENCIA

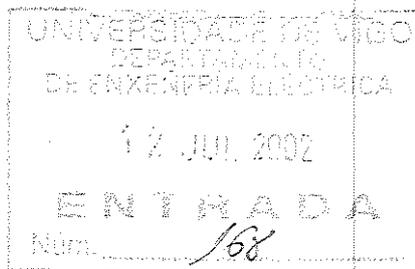
Clases maxistrales nas que se tratará de recoller cada un dos puntos básicos do programa e homoxeneizar o seu tratamento nas diferentes referencias bibliográficas. Complementariamente se suxerirán a realización de exercicios por parte do alumnado, que posteriormente se resolverán na clase, co fin de profundizar en determinados aspectos da materia e ampliar a comprensión dos temas tratados.

METODO DE AVALIACIÓN

Proba final escrita sobre os contidos da materia. Puntuarase positivamente a realización das listas de exercicios entregadas durante o curso.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS



2002-2003

3021004150 Electrotecnia y Automática: Electrotécnia			4
I Cuadrimestre Optativa	créditos: 12 6 teóricos, 6 prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: Ingeniería Eléctrica
Todos D. José Antonio Sueiro Domínguez		(código prof.)	

PROGRAMA

TEMA I: INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS.

Lección 1. Unidades. Referencias de polaridad. Circuito eléctrico. Axiomas de Kirchoff. Problemas fundamentales en la teoría de circuitos.

TEMA II: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Lección 2. Fuentes de corriente continua: tensión e intensidad. Resistencia: Definición, representación y modelo matemático. Fuentes reales. Asociación de resistencias: divisor de tensión e intensidad.

Lección 3. Análisis por nudos y mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 4. Teoremas de superposición, de Thevenin y Norton. Transformaciones de triángulo/estrella y estrella/triángulo. Equivalencia de fuentes.

Lección 5. Circuitos magnéticos: Unidades. Reluctancia. Fuerza magnetomotriz. Flujo.

TEMA III: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Lección 6. Formas de Onda. Formas de onda mas usuales en Electrotecnia. Cambios de origen de tiempos. Formas de onda periódicas y valores asociados. Formas de onda senoidales y valores asociados.

Lección 7. Fuentes de tensión e intensidad: ideales y reales. Conversión de fuentes.

Lección 8. Condensador: Definición, representación y modelo matemático. Bobina:

Definición, representación y modelo matemático. Bobinas acopladas.

Lección 9. Transformador ideal. Circuitos magnéticos. Relaciones de Tensión. Relaciones de Intensidad. Autotransformador ideal.

Lección 10. Asociaciones de los elementos de un circuito. Concepto de impedancia y admitancia Compleja. Asociaciones serie de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de tensión. Asociaciones paralelo de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de intensidad. Asociaciones de fuentes y elementos pasivos.

Lección 11. Conversión de fuentes reales. Modificación geométrica de circuitos.

Lección 12. Teoremas fundamentales en corriente alterna. Teorema de Boucherot.

Lección 13. Análisis por nudos y por mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 14. Potencia y energía: Conceptos y definiciones. Potencias instantánea, media y activa en elementos ideales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores y fuentes. Potencia y Energía en fuentes reales.

Lección 15. Potencia aparente y reactiva. Potencia compleja. Diagrama fasorial de potencias. Teorema de Boucherot.

Lección 16. El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia: Casos simples. Medida de la potencia: Vatímetros y Varímetros.

TEMA IV: SISTEMAS TRIFÁSICOS.

Lección 17. Introducción. Fuentes y cargas en los sistemas trifásicos. Secuencia de fase. Tensiones e intensidades en los sistemas trifásicos.

Lección 18. Conversión de fuentes ideales y reales trifásicas. Transformación estrella y triángulo. Conversión de cargas trifásicas.

Lección 19. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: Reducción a un circuito monofásico. Potencias. Diagramas fasoriales. Compensación del factor de potencia.

Lección 20. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.

Lección 21 Determinación de la secuencia de fase. Medida de la potencia activa en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Lección 22 Medida de la potencia reactiva en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Contadores de energía trifásicos.

TEMA V: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Lección 25. Seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Lección 26. Consumos en las instalaciones domesticas e industriales: alumbrado, calefacción, motores, equipos industriales. Tarifación eléctrica.

Lección 27. Criterios de diseño y cálculo de instalaciones eléctricas.

Lección 28. Protecciones en las instalaciones de Baja Tensión. Esquemas eléctricos: simbología y representación. Ejemplos de instalaciones y procesos electroquímicos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1.- Laboratorio y aparatos de medida.

Práctica 2.- Métodos de media

Práctica 3.- Leyes de Kirchoff. Circuitos serie y paralelo

Práctica 4.- Determinación de los parámetros de una bobina

Práctica 5.- Teorema de Thevenin

Práctica 6.- Medida de una resistencia y teorema de compensación

Práctica 7.- Factor de potencia. Compensación de la energía reactiva

Práctica 8.- Determinación de los terminales correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de las corrientes naturales. Determinación experimental de la regla de los puntos correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de los tres voltímetros.

Práctica 9.- Verificación e instalación de contadores monofásicos

Práctica 10.- Potencia instantánea en circuitos monofasicos y trifásicos.

Práctica 11.- Magnitudes de fase y de línea en circuitos trifásicos equilibrados.

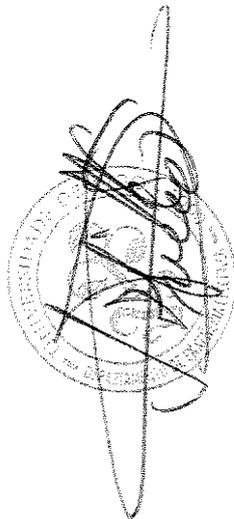
Práctica 12.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Practica 13.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Práctica 14.- Medida de potencia en sistemas trifásicos

Práctica 15.- Contador trifásico.

Práctica 16 y 17.- Instalaciones.



BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Como libros de texto se emplearán:

TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: R. Sanjurjo, E. Lazaro y P. de Miguel. Editorial McGraw-Hill.

TEORÍA DE CIRCUITOS: V. M. Parra, A. Pérez, , A. Pastor, J. Ortega. de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Como libros de problemas se emplearán:

EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Volúmenes I y II. E. González, C. Garrido y J. Cidrás. Editorial Torculo.

PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: C. Garrido, J. Cidrás. Editorial Reverté.

PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS: A. Gomez Expósito, Olivera Ortiz de Urbina. Editorial Paraninfo.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Joseph A. Edmister. Editorial Mcgraw-Hill.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

En las clases de aula se desarrollan los conceptos teóricos de la asignatura, simultaneamente se presentan casos prácticos que permiten aclarar dichos conceptos y se proponen otros que, bien se resuelven en días sucesivos, bien se dejan resueltos en fotocopiadora a disposición de los alumnos. Las prácticas que se realizan a lo largo del curso están secuenciadas de forma que contribuyen a que el alumno asimile los conceptos teóricos.

Las prácticas a realizar en cada sesión se explican pormenorizadamente en la pizarra del laboratorio. A continuación los alumnos por grupos realizan el montaje. Una vez revisado dicho montaje por la profesora, los alumnos realizan la conexión a la alimentación y mediciones necesarias.

Los resultados de cada grupo son analizados por la profesora y comentados con los alumnos.

En el laboratorio, cada grupos de alumnos dispone de un guión de la práctica a realizar, que incluye:

- Breve introducción teórica
- Objetivos a cumplir
- Pasos a reslizar
- Precauciones a tomar, en su caso



PRÁCTICAS

De acuerdo con la dirección del centro, las prácticas se realizarán durante cuatro semanas repartidas a lo largo del cuatrimestre, según el calendario acordado.

Tienen carácter obligatorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las mismas.

Cada práctica se realizará el día y a la hora establecida, existiendo la última semana programada de prácticas la posibilidad de recuperar aquellas prácticas no realizadas por el alumno. Sólo se podrá recuperar como máximo una práctica. Para poder recuperar más de una práctica es imprescindible presentar justificante (enfermedad, etc.)

Previamente a la realización de la práctica se entregará una memoria donde se indican los objetivos, material a emplear y descripción de la misma. Cada alumno deberá cumplimentar la tabla de resultados y el apartado de conclusiones que figuran al final de dicha memoria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán un único examen al final del cuatrimestre, en el cual los alumnos se examinarán de todo el temario impartido en clases.

En las convocatorias ordinarias y extraordinarias sólo se calificará a los alumnos que figuren en el acta.

El examen final se realizará el día y a la hora que fije la Dirección de la Facultad.

PRÁCTICAS

Durante el cuatrimestre se podrán realizar pruebas sobre las prácticas ya realizadas (al terminar de realizar la práctica o en días posteriores). En cada prueba se hará constar la puntuación de la misma (P_i), que no será en ningún caso superior a 0.3 puntos ($P_i \leq 0.3$). La puntuación total de las prácticas (suma de la puntuación de todas las pruebas realizadas: $P_1 + P_2 + \dots + P_n$) no será nunca superior a 1 punto ($P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \leq 1$ punto).

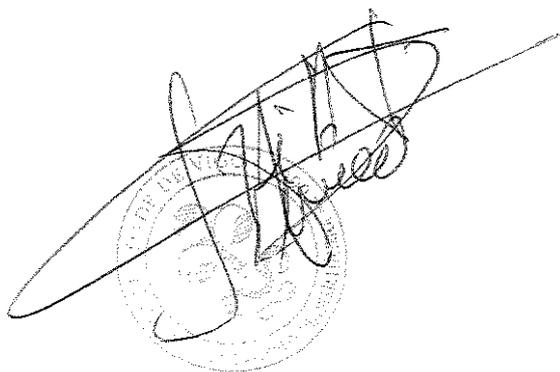
EXÁMENES

Los errores graves de concepto darán lugar a **calificación nula** en el ejercicio (problema o pregunta teórica) en el que se cometa el error.

La puntuación de cada pregunta o problema, así como la puntuación mínima que hay que obtener en cada una de ellas o en grupos de ellas, estará indicado en la hoja del examen.

CALIFICACIÓN FINAL

Será la suma de la nota de prácticas y del examen final, y para aprobar hay que obtener como mínimo 5 puntos y haber realizado todas las prácticas.





UNIVERSIDADE DE VIGO FACULDADE CIENCIAS

UNIVERSIDADE DE VIGO DEPARTAMENTO DE ENGINNERIA DE SISTEMAS E AUTOMATICA 31 JUL 2002 ENTRADA Num 148

2002-2003

Table with course details: 3021004150, Electrotecnia y Automática (PARTE DE AUTOMÁTICA), 2 Cuadrimestre, 12 créditos, Antonio Barreiro Blas y Ricardo Marín Martín, Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática, (código prof.) 0047 0385

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a los sistemas de control.

Introducción: El problema del control. Realimentación: Lazo abierto; Lazo cerrado. Diagrama de bloques: Función de transferencia; Bucle típico de regulación. Modelos de sistemas físicos: Motores de c.c.; Servosistemas y Servomecanismos.

Tema 2. Análisis de sistemas continuos de control.

Análisis de respuesta transitoria: Sistemas de primer y segundo orden; Entrada escalón, rampa y parábola. Especificaciones temporales. Método del lugar de las raíces: Construcción; Trazado de diagramas; Relación con la respuesta temporal. Análisis de error: Coeficientes estáticos de error; Criterios de error. Trazados frecuenciales: Diagramas logarítmicos; Diagramas polares. Estabilidad: Criterio de Nyquist; Estabilidad relativa.

Tema 3. Diseño de sistemas de control (I).

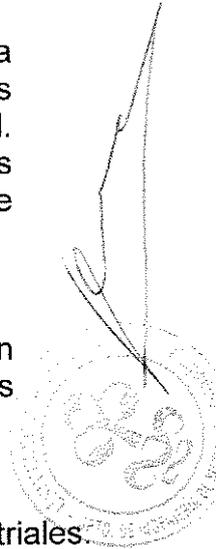
Acciones básicas de control. Especificaciones: Temporales; Frecuenciales; Régimen permanente. Redes de avance y retraso: Ajuste por lugar de las raíces y por métodos frecuenciales. Reguladores PID: Sintonía de los parámetros.

Tema 4. Diseño de sistemas de control (II).

Método de ajuste Ziegler-Nichols. Captadores y actuadores. Aplicaciones industriales. Paquetes CAD de diseño de reguladores: CC; MATLAB. Sistemas de control no lineales: No linealidades típicas; Análisis con la función descriptiva.

Tema 5 Introducción a los Sistemas de Computación

Introducción, Historia, Buses, Memoria Interna, Memoria Externa, Entrada-Salida, Sistema Operativo, Unidad Aritmetico-Lógica, Repertorio de Instrucciones, Modos de Direccionamiento, Estructura de una CPU, Unidad de Control.



Handwritten signature

Tema 6 Introducción a los Automatas Programables

Introducción, Campos de aplicación, Historia, Capacidades, Estructura lógica del autómata, Procesamiento cíclico del programa. Direccionamiento de la memoria. Directrices de montaje y conexión.

Tema 7 Programación de Automatas

Formato de las instrucciones AWL y FOP., Operaciones binarias, Salidas memorizadas, Temporizadores, Contadores, Evaluación de flancos. Programación en S7-200. Entorno de programación. Juego de Instrucciones.

Tema 8 Modelado de Automatismos Lógicos

Introducción. Evaluación de herramientas de modelado: Tablas y diagramas de fases, Grafo de estados reducido. Redes de Petri: Descripción, Ejemplos de modelado. Ventajas y comparación con otras herramientas. Modelado de sistemas complejos: Concurrencia, Recursos compartidos y exclusión mutua, Sincronización de tareas. Ejemplos. Generación sistemática de programas de autómata a partir de Redes de Petri.

Programa de Prácticas

Práctica 1. Introducción al programa MATLAB.

Práctica 2. Introducción al programa SIMULINK.

Práctica 3. Respuesta temporal y frecuencial de sistemas continuos.

Práctica 4. Diseño de reguladores continuos.

Práctica 5. Control de nivel de un sistema de depósitos.

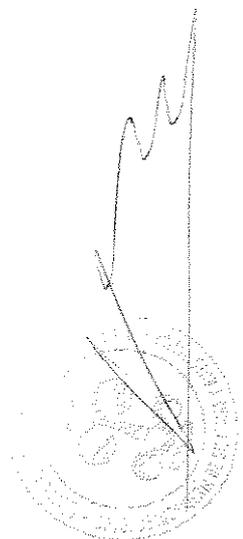
Práctica 6. Reguladores industriales

Práctica 7. Introducción a la programación de Autómatas I

Práctica 8. Introducción a la programación de Autómatas II

Práctica 9. Introducción a la programación de Autómatas III

Práctica 10. Introducción a la programación de Autómatas IV



BÁSICA***Ingeniería de Control Moderna.***

K. Ogata. Prentice Hall, 1998.

Control Engineering.

E.A. Parr. Butterworth-Heinemann, 1996.

Automatización de la fabricación. Autómatas Programables. Actuadores. Transductores.

A. Barrientos, L.F. Peñín, J. Carrera. Publicaciones de la E.T.S.I.I de la Universidad Politécnica de Madrid. 1998.

Autómatas Programables.

J. Balcells, J.L. Romeral. Marcombo. 1997.

COMPLEMENTARIA**FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA**

Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: proyector de transparencias, cañón y PC.

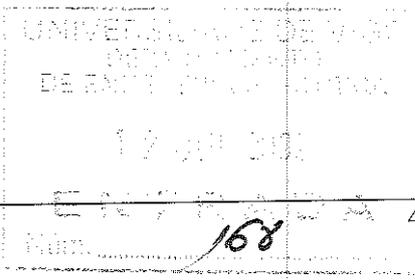
Las prácticas de laboratorio serán de dos horas de duración cada una y se desarrollarán en el Laboratorio de Regulación Automática de la E.T.S.I.I.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Mediante examen escrito y realización de prácticas de laboratorio. La nota final será la media entre ambas notas.

Los criterios de valoración serán específicos en cada prueba.

3021004150



3021004150		Electrotecnia y Automática:		Dpto.: Ingeniería Electrica
(PARTE DE ELECTROTECNIA)				
I Cuadrimestre	créditos: 12	() horas:		
Optativa	6 teóricos, 6 prácticos	() teóricas, () prácticas		
Todos		D. José Antonio Sueiro Domínguez		(código prof.) 1270

PROGRAMA

TEMA I: INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS.

Lección 1. Unidades. Referencias de polaridad. Circuito eléctrico. Axiomas de Kirchoff. Problemas fundamentales en la teoría de circuitos.

TEMA II: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Lección 2. Fuentes de corriente continua: tensión e intensidad. Resistencia: Definición, representación y modelo matemático. Fuentes reales. Asociación de resistencias: divisor de tensión e intensidad.

Lección 3. Análisis por nudos y mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 4. Teoremas de superposición, de Thevenin y Norton. Transformaciones de triángulo/estrella y estrella/triángulo. Equivalencia de fuentes.

Lección 5. Circuitos magnéticos: Unidades. Reluctancia. Fuerza magnetomotriz. Flujo.

TEMA III: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Lección 6. Formas de Onda. Formas de onda mas usuales en Electrotecnia. Cambios de origen de tiempos. Formas de onda periódicas y valores asociados. Formas de onda senoidales y valores asociados.

Lección 7. Fuentes de tensión e intensidad: ideales y reales. Conversión de fuentes.

Lección 8. Condensador: Definición, representación y modelo matemático. Bobina: Definición, representación y modelo matemático. Bobinas acopladas.



Lección 9. Transformador ideal. Circuitos magnéticos. Relaciones de Tensión. Relaciones de Intensidad. Autotransformador ideal.

Lección 10. Asociaciones de los elementos de un circuito. Concepto de impedancia y admitancia Compleja. Asociaciones serie de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de tensión. Asociaciones paralelo de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de intensidad. Asociaciones de fuentes y elementos pasivos.

Lección 11. Conversión de fuentes reales. Modificación geométrica de circuitos.

Lección 12. Teoremas fundamentales en corriente alterna. Teorema de Boucherot.

Lección 13. Análisis por nudos y por mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 14. Potencia y energía: Conceptos y definiciones. Potencias instantánea, media y activa en elementos ideales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores y fuentes. Potencia y Energía en fuentes reales.

Lección 15. Potencia aparente y reactiva. Potencia compleja. Diagrama fasorial de potencias. Teorema de Boucherot.

Lección 16. El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia: Casos simples. Medida de la potencia: Vatímetros y Varímetros.

TEMA IV: SISTEMAS TRIFÁSICOS.

Lección 17. Introducción. Fuentes y cargas en los sistemas trifásicos. Secuencia de fase. Tensiones e intensidades en los sistemas trifásicos.

Lección 18. Conversión de fuentes ideales y reales trifásicas. Transformación estrella y triángulo. Conversión de cargas trifásicas.

Lección 19. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: Reducción a un circuito monofásico. Potencias. Diagramas fasoriales. Compensación del factor de potencia.

Lección 20. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.

Lección 21 Determinación de la secuencia de fase. Medida de la potencia activa en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Lección 22 Medida de la potencia reactiva en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Contadores de energía trifásicos.

TEMA V: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Lección 25. Seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Lección 26. Consumos en las instalaciones domesticas e industriales: alumbrado, calefacción, motores, equipos industriales. Tarifación eléctrica.

Lección 27. Criterios de diseño y cálculo de instalaciones eléctricas.

Lección 28. Protecciones en las instalaciones de Baja Tensión. Esquemas eléctricos: simbología y representación. Ejemplos de instalaciones y procesos electroquímicos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1.- Laboratorio y aparatos de medida.

Práctica 2.- Métodos de media

Práctica 3.- Leyes de Kirchoff. Circuitos serie y paralelo

Práctica 4.- Determinación de los parámetros de una bobina

Práctica 5.- Teorema de Thevenin

Práctica 6.- Medida de una resistencia y teorema de compensación

Práctica 7.- Factor de potencia. Compensación de la energía reactiva

Práctica 8.- Determinación de los terminales correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de las corrientes naturales. Determinación experimental de la regla de los puntos correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de los tres voltímetros.

Práctica 9.- Verificación e instalación de contadores monofásicos

Práctica 10.- Potencia instantánea en circuitos monofasicos y trifásicos.

Práctica 11.- Magnitudes de fase y de línea en circuitos trifásicos equilibrados.

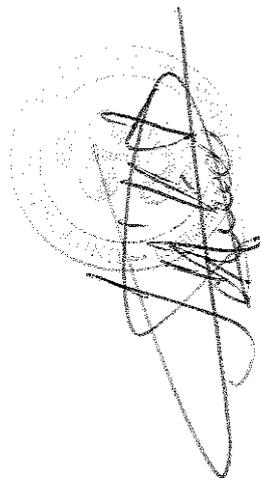
Práctica 12.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Practica 13.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Práctica 14.- Medida de potencia en sistemas trifásicos

Práctica 15.- Contador trifásico.

Práctica 16 y 17.- Instalaciones.



BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Como libros de texto se emplearán:

TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: R. Sanjurjo, E. Lazaro y P. de Miguel. Editorial McGraw-Hill.

TEORÍA DE CIRCUITOS: V. M. Parra, A. Pérez, , A. Pastor, J. Ortega. de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Como libros de problemas se emplearán:

EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Volúmenes I y II. E. González, C. Garrido y J. Cidrás. Editorial Torculo.

PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: C. Garrido, J. Cidrás. Editorial Reverté.

PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS: A. Gomez Expósito, Olivera Ortiz de Urbina. Editorial Paraninfo.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Joseph A. Edmister. Editorial Mcgraw-Hill.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

En las clases de aula se desarrollan los conceptos teóricos de la asignatura, simultáneamente se presentan casos prácticos que permiten aclarar dichos conceptos y se proponen otros que, bien se resuelven en días sucesivos, bien se dejan resueltos en fotocopiadora a disposición de los alumnos. Las prácticas que se realizan a lo largo del curso están secuenciadas de forma que contribuyen a que el alumno asimile los conceptos teóricos.

Las prácticas a realizar en cada sesión se explican pormenorizadamente en la pizarra del laboratorio. A continuación los alumnos por grupos realizan el montaje. Una vez revisado dicho montaje por la profesora, los alumnos realizan la conexión a la alimentación y mediciones necesarias.

Los resultados de cada grupo son analizados por la profesora y comentados con los alumnos.

En el laboratorio, cada grupos de alumnos dispone de un guión de la práctica a realizar, que incluye:

- Breve introducción teórica
- Objetivos a cumplir
- Pasos a reslizar
- Precauciones a tomar, en su caso

PRÁCTICAS

De acuerdo con la dirección del centro, las prácticas se realizaran durante cuatro semanas repartidas a lo largo del cuatrimestre, según el calendario acordado.

Tienen carácter obligatorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las mismas.



Cada práctica se realizará el día y a la hora establecida, existiendo la última semana programada de practicas la posibilidad de recuperar aquellas prácticas no realizadas por el alumno. Sólo se podrá recuperar como máximo una práctica. Para poder recuperar más de una práctica es imprescindible presentar justificante (enfermedad, etc.)

Previamente a la realización de la práctica se entregará una memoria donde se indican los objetivos, material a emplear y descripción de la misma. Cada alumno deberá cumplimentar la tabla de resultados y el apartado de conclusiones que figuran al final de dicha memoria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán un único examen al final del cuatrimestre, en el cual los alumnos se examinarán de todo el temario impartido en clases.

En las convocatorias ordinarias y extraordinarias sólo se calificará a los alumnos que figuren en el acta.

El examen final se realizará el día y a la hora que fije la Dirección de la Facultad.

PRÁCTICAS

Durante el cuatrimestre se podrán realizar pruebas sobre las prácticas ya realizadas (al terminar de realizar la práctica o en días posteriores). En cada prueba se hará constar la puntuación de la misma (P_i), que no será en ningún caso superior a 0.3 puntos ($P_i \leq 0.3$). La puntuación total de las practicas (suma de la puntuación de todas las pruebas realizadas: $P_1 + P_2 + \dots + P_n$) no será nunca superior a 1 puntos ($P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \leq 1$ puntos).

EXÁMENES

Los errores graves de concepto darán lugar a **calificación nula** en el ejercicio (problema o pregunta teórica) en el que se cometa el error.

La puntuación de cada pregunta o problema, así como la puntuación mínima que hay que obtener en cada una de ellas o en grupos de ellas, estará indicado en la hoja del examen.

CALIFICACIÓN FINAL

Será la suma de la nota de prácticas y del examen final, y para aprobar hay que obtener como mínimo 5 puntos y haber realizado todas las prácticas.



(Código) (Materia) 302100412 INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS		(4° Curso)	
<input type="checkbox"/> Cuadrimestre (ANUAL)	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	<input type="checkbox"/> horas: <input type="checkbox"/> teóricas, <input type="checkbox"/> prácticas	Dpto.: (INGENIERIA QUIMICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) M ANGELES SANROMAN BRAGA	(código prof.) 0589	

PROGRAMA

- Tema 1.- Introducción y principios básicos.
- Tema 2.- Cinética de las reacciones homogéneas.
- Tema 3.- Diseño de reactores. Reactores ideales.
- Tema 4.- Selectividad y optimización en diseño de reactores. Reacciones múltiples.
- Tema 5.- Diseño de reactores no isotérmicos.
- Tema 6.- Operación de reactores en estado no estacionario.
- Tema 7.- Análisis de reactores no ideales.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

COMPLEMENTARIA

- Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
- Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
- Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
- Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
- Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
- Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Teoría, problemas, prácticas de laboratorio y de ordenador

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A los alumnos se les realizarán 2 parciales, así como, exámenes orales y de demostración en la realización de Prácticas de Laboratorio y ordenador.

**PROGRAMA DOCENTE: INGENIERÍA QUÍMICA
(4º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA) CURSO 2002/2003**

Código da materia	3021004110
Nome da materia	Ingeniería Química
Tipo materia:	Obligatoria
Créditos aula/grupo (A):	12
Créditos laboratorio/grupo (L):	12
Créditos prácticas/grupo (P):	0
Número grupos Aula:	1
Número grupos Laboratorio:	3
Número grupos Prácticas:	0
Anual /Cuatrimestral:	Anual
Departamento:	Enxeñería Química
Área de coñecemento:	Enxeñería Química

PROFESORADO DA MATERIA

Nome profesora	Créditos
Profesor de aula	
Gil Garrote Velasco	12
Profesores de laboratorio	
José Manuel Domínguez González	
Susana Rodríguez Couto	
José Manuel Cruz Freire	

Profesor coordinador de la asignatura: Gil Garrote Velasco



PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2002-2003

TRANSPORTE DE FLUIDOS (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE DE FLUIDOS

Generalidades. Ecuación general del balance microscópico de propiedad. Tipos de fluidos: newtonianos y no newtonianos.

Tema 2.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN LAMINAR

Tipos de derivadas. Ecuación de movimiento para flujo isotérmico. Flujo en conducciones cilíndricas: ecuación de Hagen-Poiseuille. Flujo en otros sistemas de geometría sencilla.

Tema 3.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN TURBULENTO

Descripción de la turbulencia. Teorías sobre la turbulencia. Distribución de velocidades en flujo turbulento.

Tema 4.- TRANSPORTE ENTRE FASES. COEFICIENTES DE FRICCIÓN

Ecuación generalizada de transferencia de propiedad. Transferencia de cantidad de movimiento. Flujo interno: factor de fricción. Flujo externo: factor de fricción.

Tema 5.- FLUJO DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES

Ecuación de conservación de la energía mecánica. Pérdidas de presión por fricción. Longitud equivalente. Cálculo de la potencia necesaria, del caudal y del diámetro óptimo. Conducciones en paralelo y ramificadas. Conducciones no cilíndricas.

Tema 6.- FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES

Gas ideal: circulación isoterma y no isoterma. Gases reales. Flujo de vapor de agua. Potencia para el flujo.

Tema 7.- DETERMINACIÓN DE MAGNITUDES EN LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Medida de presión: manómetros. Medida de velocidad: tubo de Pitot y anemómetros. Medida de caudales: diafragmas, boquillas, venturímetros, rotámetros y presas.

Tema 8.- IMPULSIÓN DE FLUIDOS

Bombas: rendimientos. Bombas volumétricas (alternativas y rotatorias) y centrífugas. Problemática de su instalación. Selección. Transporte de gases: soplantes y compresores.

Tema 9.- FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS ESTÁTICOS

Conceptos generales: radio hidráulico, superficie específica, porosidad y tortuosidad. Caída de presión: flujo laminar, flujo turbulento, flujo laminar y turbulento.

Tema 10.- FILTRACIÓN

Fundamentos y ecuación general. Filtración discontinua a presión constante: ciclo óptimo. Filtración discontinua a velocidad constante. Filtración continua: filtros rotatorios. Filtración centrífuga.



TRANSMISIÓN DE CALOR (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 11.- CONDUCCIÓN I

Balance microscópico de energía. Ecuaciones de Laplace, Poisson y Fourier. Conducción unidireccional en paredes planas, cilíndricas y esféricas. Conducción unidireccional en paredes compuestas: resistencias. Conductividad térmica variable. Aislantes: diámetro óptimo y espesor crítico. Conducción con generación interna.

Tema 12.- CONDUCCIÓN II

Conducción bidimensional y tridimensional: métodos analíticos, analógicos, gráficos y numéricos. Conducción con generación interna. Conducción en régimen no estacionario.

Tema 13.- CONVECCIÓN

Convección sin cambio de fase. Circulación forzada. Flujo en el interior de tubos: régimen laminar y régimen turbulento. Flujo en el exterior de tubos. Circulación natural. Convección con cambio de fase. Ebullición. Condensación.

Tema 14.- RADIACIÓN

Cuerpo negro, poder emisor y emisividad. Intensidad de radiación. Cuerpo gris. Factor de forma. Intercambio de radiación entre superficies. Coeficiente de transmisión de calor por radiación.

Tema 15.- CAMBIADORES DE CALOR

Tipos de cambiadores. Cambiadores de carcasa y tubos. Coeficiente integral de transmisión de calor. Factor de ensuciamiento. Análisis de cambiadores: de paso sencillo y de paso múltiple.

Tema 16.- EVAPORACIÓN

Transmisión de calor en un evaporador. Coeficiente global de transmisión de calor. Elevación de la temperatura de ebullición: diagrama de Dühring. Evaporación al vacío. Evaporadores de efecto sencillo: balances de materia y energía. Evaporadores de efecto múltiple. Tipos de evaporadores.

TRANSFERENCIA DE MATERIA (FUNDAMENTOS)

Tema 17.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA SIN GENERACIÓN

Tratamiento fenomenológico de la difusión molecular. Ley de Fick. Balance microscópico de materia. Ecuación de continuidad. Formas de expresión de la concentración, velocidad y flujo de materia. Contradifusión molecular. Difusión a través de un fluido estacionario. Determinación de difusividades.

Tema 18.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA CON GENERACIÓN

Difusión y reacción química simultáneas. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Transporte simultáneo de materia y calor.

Tema 19.- COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Coeficientes individuales y globales. Resistencia. Etapa controlante. Determinación de coeficientes de transferencia en régimen laminar y en régimen turbulento: ecuaciones empíricas.

Tema 20.- TEORÍAS SOBRE LOS COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA

Teoría de película: Lewis y Withman. Teorías de penetración: renovación sistemática de Higbie y renovación estadística de Danckwerts.



PRÁCTICAS:

Práctica 1: MANEJO DE PROGRAMAS DE AJUSTE DE DATOS Y HOJAS DE CÁLCULO

Práctica 2: DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES EN FLUIDOS NEWTONIANOS

Práctica 3: DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS REOLÓGICOS EN FLUIDOS NO
NEWTONIANOS

Práctica 4: PÉRDIDA DE CARGA EN CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

Práctica 5: CALIBRADO DE UN MEDIDOR DE CAUDALES DE LÍQUIDOS

Práctica 6: ESTUDIO DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA

Práctica 7: FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS

Práctica 8: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA DE FLUIDIZACIÓN

Práctica 9: FILTRACIÓN A PRESIÓN CONSTANTE

Práctica 10: ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL TIEMPO EN
UN TANQUE AGITADO

Práctica 11: COMPARACIÓN DE VARIOS MATERIALES AISLANTES PARA TUBERÍAS

Práctica 12: TRANSPORTE DE CALOR POR CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN NO
ESTACIONARIO

Práctica 13: ESTUDIO DE UN CAMBIADOR DE CALOR

Práctica 14: DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE DIFUSIÓN MOLECULAR

Práctica 15: DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE SECADO

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Backhurst, J.R. y Harker, J.H.
"Problemas sobre transferencia de calor y masa", El Manual Moderno, Méjico (1979)
- Carslaw, H.S. y Jaeger, J.C.
"Conduction of Heat in Solids", Oxford University Press, Bristol (1980)
- Costa, E. y col
"Ingeniería Química", Alhambra, Madrid (1984)
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F.
"Ingeniería Química", Reverté, Barcelona (1979-1984)
- Foust, A.S. y col.
"Principles of Unit Operations", John Wiley and Sons, New York (1980)
- Geankoplis, Ch.J.
"Procesos de transporte y operaciones unitarias", CECSA, Méjico (1982)
- Holman, J.P.
"Transferencia de calor", CECSA, Méjico (1977)
- Levenspiel, O.
"Flujo de fluidos e intercambio de calor", Reverté, Barcelona (1983)
- McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot, P.
"Operaciones Básicas en Ingeniería Química", Mc Graw-Hill, Madrid (1991)
- Ocón, J. y Tojo, G.
"Problemas de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1970)
- Vián, A. y Ocón, J.
"Elementos de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1967)



ORGANIZACIÓN DOCENTE

a) Profesorado

Teoría: Gil Garrote Velasco
Problemas: Gil Garrote Velasco
Prácticas: José Manuel Domínguez González, Susana Rodríguez Couto y José Manuel Cruz Freire

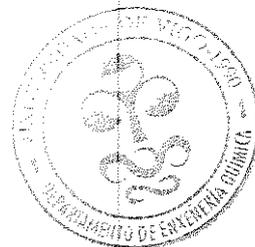
b) Desarrollo del programa

Clases de pizarra, con apoyo audiovisual, en teoría.
Clases de pizarra convencionales en problemas.
Prácticas de laboratorio en grupos específicos.

Las clases de aula y las prácticas de laboratorio se impartirán según los horarios oficiales del Centro.

c) Evaluación

Dos exámenes parciales a lo largo del curso y exámenes finales en Junio y Septiembre.





(302100402) (Química Analítica Instrumental)			Curso: (4º de la Licenciatura en Química)
(1º y 2º) Cuadrimestre (Carácter) Optativo	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) Carlos Bendicho Hernández e Isela Lavilla Beltrán	(código prof.) 0749	

PROGRAMA

Bloque I. INTRODUCCIÓN

TEMA 1. Análisis Instrumental: consideraciones previas. Clasificación de las técnicas instrumentales: criterios de selección. Proceso químico-analítico. Operaciones previas.

Bloque II. TÉCNICAS ESPECTROCÓPICAS

TEMA 2. Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Interacción entre radiación y materia. Métodos ópticos: clasificación. Componentes instrumentales en Espectroscopia.

TEMA 3. Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible (I). Fundamentos de la absorción molecular UV-Vis. Conceptos básicos. Ley de Beer. Desviaciones de la ley de Beer. Especies absorbentes.

TEMA 4. Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible (II). Aplicaciones: Análisis cualitativo, equilibrio químico y cinética de reacción, constantes de acidez, formulas y constantes de formación de complejos, valoraciones fotométricas. Metodología analítica en análisis cuantitativo. Espectroscopía derivada, de doble longitud de onda y fotoacústica.

TEMA 5. Espectroscopía de Luminiscencia Molecular. Fundamentos. Mecanismos de desactivación molecular. Fluorescencia y fosforescencia. Quimioluminiscencia y bioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 6. Espectroscopía de Infrarrojo y Raman. Fundamentos. Modos de vibración moleculares. Espectro Infrarrojo y estructura molecular. Preparación de muestra. Espectroscopía Raman. Origen de los espectros Raman. Instrumentación.

Aplicaciones en Análisis cualitativo, cuantitativo y estructural.

TEMA 7. Espectroscopía de Absorción Atómica. Espectros atómicos. Atomización en llama. Procesos de atomización. Atomización en cámara de grafito. Programa de temperaturas. Interferencias. Instrumentación. Correctores de fondo. Métodos de generación de vapor. Aplicaciones. Fotometría de llama. Espectroscopía de Fluorescencia Atómica.

TEMA 8. Espectroscopía de Emisión Atómica. Fundamento. Fuentes de excitación. Espectrometría de emisión con fuente de arco y chispa. Espectrometría de emisión por plasma. Plasmas acoplados por inducción. Instrumentación. Interferencias. Metodología y aplicaciones.

TEMA 9. Espectroscopía de Rayos X. Fundamentos. Espectros de Rayos X: absorción, fluorescencia y difracción. Instrumentación. Metodología y Aplicaciones.

TEMA 10. Espectroscopía Electrónica. Fundamentos. Espectroscopía ESCA y Auger. Instrumentación. Microscopía de barrido de electrones. Aplicaciones en Análisis de superficies.

TEMA 11. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear. Desplazamiento químico y constante de acoplamiento. Espectros de primer y segundo orden. Instrumentación. Aplicaciones. Técnicas mono y bidimensionales. RMN multinuclear. Espectroscopía de espín electrónico.

TEMA 12. Espectrometría de Masas. Fundamentos. Instrumentación. Sistemas de ionización. Analizadores de masas. Aplicaciones en Análisis cuali y cuantitativo. Análisis elemental. Análisis de superficies.

Bloque III. TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

TEMA 13. Introducción a la Química Electroanalítica. Celdas electroquímicas. Potenciales de celda y potenciales de electrodo. Corrientes en celdas electroquímicas. Clasificación de las técnicas electroanalíticas.

TEMA 14. Potenciometría. Fundamentos. Tipos de electrodos. Potenciometría directa: electrodos selectivos de iones. Valoraciones potenciométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 15. Técnicas voltamperométricas. Polarografía. Fundamentos. Instrumentación. Voltamperometría de barrido rápido de potencial. Voltamperometría cíclica. Voltamperometría de impulso lineal y diferencial. Valoraciones amperométricas. Técnicas de redisolución. Aplicaciones analíticas.

TEMA 16. Conductimetría. Fundamentos. Instrumentación. Valoraciones conductimétricas. Conductimetría de alta frecuencia.

Aplicaciones.

TEMA 17. Electrogravimetría y Coulombimetría. Fundamentos y características de la electrodeposición. Instrumentación. Coulombimetría a intensidad constante. Valoraciones Coulombimétricas primarias. Valoraciones con reactivos generados electroquímicamente.

Bloque IV. TÉCNICAS DE SEPARACION

TEMA 18. Introducción a las técnicas cromatográficas. Fundamentos, clasificación y definición de términos. Parámetros cromatográficos. Metodología y sistemas de calibración.

TEMA 19. Técnicas electroforéticas. Introducción a la electroforesis capilar. Características generales. Fundamentos. Flujo electroosmótico. Flujo electroforético. Instrumentación. Inyección de muestra. Tipos. Técnicas de detección. Aplicaciones.

Bloque V. OTRAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS

TEMA 20. Técnicas Radioquímicas. Procesos de desintegración radioactiva. Análisis por Activación Nuclear. Métodos de dilución isotópica. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 21. Análisis Térmico. Termogravimetrías. Análisis térmico diferencial y de barrido. Valoraciones termométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 22. Análisis Automático. Visión general de los instrumentos automáticos. Análisis por Inyección en flujo. Sistemas automáticos discontinuos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Determinación de Nitritos en agua mediante Espectroscopía de absorción molecular UV-Vis

Práctica 2.- Determinación de cobre y de hierro en vinos mediante Espectroscopía de absorción atómica

Práctica 3.- Determinación potenciométrica de fluoruros en un dentífrico

Práctica 4.- Determinación de potasio en aguas potables mediante Fotometría de llama

Práctica 5.- Determinación del contenido en carbonato y bicarbonato en agua de mar utilizando un sistema

de valoración automático

Práctica 6.- Determinación de Etanol en bebidas alcohólicas mediante cromatografía de gases

Práctica 7.- Determinación de paracetamol y ácido acetilsalicílico en un analgésico mediante cromatografía líquida de alta eficacia

Práctica 8.- Determinación fluorimétrica de Quinina en bebidas refrescantes

Práctica 9.- Calibración de un pH-metro

Práctica 10. Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Visible.

PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS:

1. Determinación de Plomo en aguas mediante Espectrometría de Absorción Atómica con atomización electrotérmica.
2. Determinación de Mercurio mediante un sistema de inyección en flujo acoplado a Espectrometría de Absorción Atómica con generación de vapor frío.
3. Preparación de muestra mediante una digestión por microondas

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "**Principios de Análisis Instrumental**", 5ª ed. McGraw Hill, 2001.

H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean y F.A. Settle, "**Métodos Instrumentales de Análisis**", Editorial Iberoamérica, México, 1991.

K. Rubinson y J.F. Rubinson, "**Análisis Instrumental**", Pearson Education, Madrid, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

J. Rubinson y K. Rubinson, "**Química Analítica Contemporánea**", Prentice Hall, México, 2000.

D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. "**Fundamentos de Química Analítica**", Vols I y II, Reverté, Barcelona, 1997.

- E.D. Olsen, "**Métodos Ópticos de Análisis**", Reverté, 1990.
- J.W. Robinson, "**Undergraduate Instrumental Analysis**", 5ª ed., Marcel Dekker, 1994.
- G.W. Ewing, "**Analytical Instrumentation Handbook**", 2ª ed., Dekker, 1997.
- G.W. Ewing, "**Instrumental Methods of Chemical Analysis**", 5ª ed., McGraw-Hill, 1985.
- C. Vandecasteele y C.B. Block, "**Modern Methods for Trace Element Determination**", John Wiley&Sons, Chichester, 1993.
- J.D. Ingle y S.R. Crouch, "**Spectrochemical Analysis**", Prentice-Hall, New Jersey, 1988.
- R.D. Braun, "**Introduction to Instrumental Analysis**", McGraw-Hill, 1987.
- B.V. Vassos, G.W. Ewing, "**Electroquímica Analítica**", Limusa, México, 1987.
- M. Valcárcel, "**Principios de Química Analítica**", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1999.
- J.C. Miller y J.N. Miller, "**Estadística para Química Analítica**", Addison-Wesley Iberoamerican, Delaware, 1993.
- R. Anderson, "**Sample Pretreatment and Separation**", John Wiley&Sons, Chichester, 1987.
- M. Valcárcel y M.S. Cárdenas, "**Automatización y miniaturización en Química Analítica**", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Este programa elaborado para los alumnos de 4º curso de la Licenciatura en Química tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista teórico-práctico, acerca de los principios de las técnicas de análisis espectroscópicas, cromatográficas, electroanalíticas y otras, así como de los instrumentos y aplicaciones de cada una de dichas técnicas.

El programa está dirigido a todos aquéllos alumnos de 4º Curso de la Licenciatura en Química, independientemente de su orientación, por ello en su elaboración se ha tenido en cuenta que los alumnos que cursen esta materia no serán simplemente aquéllos cuya formación va a ser necesariamente analítica, razón por la cuál se ha elaborado un temario general con el propósito de que el alumno adquiera los conocimientos generales necesarios acerca de las distintas técnicas instrumentales de análisis en cuanto a sus fundamentos, componentes instrumentales y aplicaciones.

El temario se desarrollará a través de clases de teoría, problemas y prácticas. Además, en seminarios repartidos a lo largo del curso, se tratarán aspectos relacionados con el empleo de técnicas instrumentales de análisis tales como el tratamiento estadístico y quimiométrico de resultados, optimización de métodos analíticos, la toma de muestra para el análisis de trazas, automatización en el laboratorio, etc. Finalmente, la formación teórica y práctica del alumno se complementará con la discusión de temas de actualidad relacionados con la seguridad alimentaria, impacto medioambiental de sustancias químicas, control de calidad, etc. que requieren un empleo correcto de las técnicas instrumentales de análisis.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se llevarán a cabo dos exámenes parciales que descontarán materia en las Convocatorias de Junio y Septiembre. Por tanto, el alumno únicamente tendrá que aprobar las partes de materia no superadas durante el curso para obtener la calificación de apto en la asignatura. No se guardarán para posteriores convocatorias, partes de la asignatura aprobadas en convocatorias oficiales.

El examen estará dividido en dos partes: teoría y problemas. El examen de teoría consistirá en una serie de preguntas teórico-prácticas basadas en los temas explicados y representará un 70% de la nota global. El examen de problemas representará un 30 % de la nota global.



(Código) (Materia) 302100401 QUIMICA FISICA ESTRUCTURA DE LA MATERIA			(4º Curso)
(ANUAL)	() créditos:24	() horas:240	Dpto.: (QUIMICA FISICA)
(Carácter)	(12) teóricos, (12) prácticos	(120) teóricas, (120) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a) SEGÚN CONSTA EN EL P.O.D. CORRESPONDIENTE		(código prof.)	

PROGRAMA

**PROGRAMA DE QUÍMICA FÍSICA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA (302-100-401)
UNIVERSIDAD DE VIGO. CURSO 2002/2003.**

Tema 1. INTRODUCCION A LOS METODOS EXPERIMENTALES PARA LA DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR.

Introducción. Clasificación de los principales métodos experimentales. Métodos eléctricos. Métodos Magnéticos. Métodos Espectrales. Métodos de Difracción.

Tema 2. PROPIEDADES ELECTRICAS DE LA MATERIA.

Dipolos y Multipolos. Propiedades eléctricas : Polarización y Polarizabilidad. Determinación experimental. Comportamiento macroscópico. Interpretación molecular. Momentos dipolares y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 3. FUERZAS INTERMOLECULARES.

Introducción. Fuerzas Químicas. Fuerzas Físicas: Coulombicas y de Van der Waals. Fuerzas de Dispersión de London. Efecto del medio. Métodos experimentales para la obtención de información acerca de las fuerzas intermoleculares.

Tema 4. PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA.

Propiedades magnéticas de la materia. Momento angular y momento magnético. Determinación de momentos magnéticos. Susceptibilidad magnética e interpretación molecular. Momentos magnéticos y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 5. INTERACCION RADIACION MATERIA.

Naturaleza de la radiación electromagnética. Tipos de interacción. Interacción inelástica. Planteamiento general. Transiciones de dipolo eléctrico. Momentos de transición eléctrico y magnético. Procesos de absorción y emisión de radiación. Espectros. Instrumentación general. Anchura de las líneas espectrales. Influencia de la relajación y el intercambio químico. Efectos del disolvente. Aplicaciones generales de la espectroscopía.

Tema 6. METODOS MAGNETICOS. ESPECTROS DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN) Y DE RESONANCIA PARAMAGNETICA ELECTRONICA (RPE).

Base física de la RMN. Descripción mecanocuántica. RMN de Transformada de Fourier. Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Ecuaciones de Bloch. Origen y medida de los desplazamientos químicos. Factores que influyen en los desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Aplicaciones.

Influencia de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones de RMN: evaluación de parámetros termodinámicos y cinéticos. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.

Tema 7. ROTACION MOLECULAR.

Clasificación de las moléculas. Niveles de energía de rotación y espectros de rotación molecular. Aproximación del rotor rígido. Transiciones e intensidades. Distorsión centrífuga. Efecto Stark. Determinación de geometrías y momentos dipolares. Otras aplicaciones estructurales.

Tema 8. INTRODUCCION A LA GEOMETRIA MOLECULAR Y SIMETRIA.

Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades Físicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres. Representaciones reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.

Tema 9. VIBRACIÓN MOLECULAR.

Modos de vibración de un sistema poliatómico. Planteamiento clásico del problema. Coordenadas normales. Campos de fuerza molecular. Constante de fuerza.

Tema 10. ESPECTROS DE INFRARROJO y RAMAN.

Niveles de energía de vibración. Modos activos, transiciones y espectros. Determinación de constantes de fuerza. Frecuencias características. Bandas de combinación, diferencia y resonancia de Fermi. Diagnóstico estructural. Fundamentos del efecto Raman. Modos activos, transiciones y espectros Raman. Complementariedad con los espectros de IR.

Tema 11. ESPECTROS ELECTRONICOS DE ABSORCION Y EMISION. ESPECTROS FOTOELECTRONICOS.

Niveles de energía electrónica. Transiciones y espectros ultravioleta. Espectros electrónicos y estructura. Nomenclatura de los transitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Fluorescencia y Fosforescencia. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: Láseres. Fundamento de la espectroscopía fotoelectrónica. Espectros de rayos X y ultravioleta. Aplicaciones.

Tema 12. ESTRUCTURA CRISTALINA. MODELOS ESTRUCTURALES. INTRODUCCION AL ESTADO LIQUIDO.

Características estructurales de las redes cristalinas y su expresión formal. Defectos reticulares: Tipos e importancia. Tipos de cristales. Cristales moleculares. Enlace en cristales iónicos. Enlace en cristales metálicos. Conductores y aislantes. Semiconductores. Características generales del estado líquido. Modelos estructurales. Modelos de celda.

Tema 13. METODOS DE DIFRACCION.

Fenómeno físico de la difracción. Difracción de Rayos X y de neutrones. Diagramas de difracción. Interpretación estructural de los diagramas. Ley de Bragg. Factor de estructura. Estructura de los sólidos. Estudio experimental. Modelos estructurales. Difracción de electrones. Ecuación de Wierl. Función de distribución radial.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- * P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 7th ed. Oxford University Press 1999
- A. W. Moore, "Química Física". Urmo.
- * I. R. Levine, "Espectroscopía Molecular". Ed. AC.
- * P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" 1st Ed. Oxford University Press 1995.
- * Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" 1st Edition Oxford University Press 1995.
- * H. Günter "NMR Spectroscopy. Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry". J. Wiley
- * J. K. Sanders, B. Hunter; "Modern NMR Spectroscopy: A Guide For Chemists" Oxford University Press
- J. E. Wollrab "Rotational Spectra and Molecular Structure"
- * A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.
- * F. A. Cotton, "La Teoría de Grupos Aplicada a la Química". Ed. Limusa.
- * G. Davidson; "Introducción a la teoría de grupos para Químicos"

COMPLEMENTARIA

- A. Nussbaum ; "Teoría de grupos Aplicada para Químicos, Físicos e Ingenieros"
- H. H. Jaffe, M. Orchin; "Simetría en Química"
- N. B. Colthup, L. H. Daly, S. E. Wiberley, "Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy"
- Wilson, Decius, Cross; "Molecular Vibrations: The Theory of IR and Raman Spectra"
- Herzberg "Electronic, Raman and IR spectra" (3 volúmenes)
- Rao; "Chemical Applications of Infrared Spectroscopy"
- D. A. Long, "Raman Spectroscopy"
- J. N. Murrell "The theory of the Electronic Spectra of Organic Molecules"
- R. Drago; "Physical Methods for Chemists"; Saunders College 1997
- Barrow; "Introduction to Molecular Spectroscopy"

Los libros con asterisco son especialmente recomendados. Además se facilitará, a lo largo del curso, bibliografía específica y artículos científicos sobre los contenidos de cada tema.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS Y PRACTICAS

La asignatura *ESTRUCTURA DE LA MATERIA* se puede dividir en tres grandes bloques teóricos y uno práctico:

BLOQUES TEÓRICOS (Teoría + Problemas)

- METODOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS (Temas 2-4)
- METODOS ESPECTROSCOPICOS (Temas 5-11)
- ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA
Y METODOS DE DIFRACCION (Temas 12-final)

Las clases teóricas tenderán a proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos que se requieren para el estudio de cada tema. Los alumnos habrán de completar y ampliar los contenidos mediante la consulta de la bibliografía correspondiente.

BLOQUE PRÁCTICO.

Prácticas de laboratorio relacionadas con diversas partes de la asignatura. La realización de las prácticas implica: A) la realización de diversos trabajos de laboratorio B) la presentación (obligatoria) de una memoria-resumen que contendrá como mínimo la metodología empleada, los datos recogidos, conclusiones alcanzadas y la bibliografía empleada y un apéndice en el que se incluyan todos los cálculos realizados C) La realización de un examen de las prácticas. Todos los alumnos tienen la obligación de poseer los conocimientos básicos necesarios acerca de las prácticas antes de comenzar su realización.

RECOMENDACIONES PARA APROBAR LA ASIGNATURA:

- Repasar los conocimientos anteriores de Química (especialmente Química Física), Física y Matemáticas e intentar preparar, previamente, cada tema que se vaya a explicar.
- Dedicar a la asignatura 1 hora diaria como mínimo.
- Realizar numerosos problemas.
- Asistencia a clase e interés durante su desarrollo.
- A todos aquellos alumnos que tengan dificultades con el idioma Inglés se les recomienda que se compren un diccionario.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, TODOS LOS ALUMNOS TIENEN DERECHO A DOS UNICOS EXAMENES OFICIALES que se realizarán en el mes de Junio y Septiembre (o Diciembre).

EXAMEN DE TEORIA+PROBLEMAS (T+P)

Dicho examen constará de diversas preguntas y problemas acerca de lo explicado a lo largo del curso tanto en el aula como en las prácticas. Las notas alcanzadas en el examen "T+P" representarán aproximadamente el 80% de la nota final. El restante porcentaje (que puede ser positivo, negativo o nulo) se obtendrá de las notas del examen de prácticas de laboratorio, asistencia a clase, interés mostrado, trabajos realizados, etc.

Con el fin de facilitar a los alumnos el aprobar la asignatura, se ofrece la posibilidad de realizar dos exámenes parciales de la asignatura. Aquellos alumnos que voluntariamente realicen estos exámenes serán calificados, en la convocatoria de Junio, por la nota que obtengan en los mismos, independientemente de su presentación al examen oficial de Junio, pudiéndose presentar al examen final para recuperar el/los parciales (en caso de necesitarlo) o bien para subir nota. En cualquier caso la nota del examen parcial se guardará únicamente hasta la convocatoria de Junio.

FECHAS PREVISTAS PARA LOS EXAMENES PARCIALES: 1º P.- SEGUNDA SEMANA DE FEBRERO (Temas 1-6). 2º P.- ULTIMA SEMANA DE MAYO.

PRACTICAS DE LABORATORIO.

Las prácticas de laboratorio son requisito imprescindible para poder aprobar la asignatura. La ausencia (injustificada) durante dos o más días, así como el no entregar en el momento en que se determine la libreta de laboratorio supondrá el considerar que las prácticas no se desean hacer en este curso. La realización del examen general de prácticas será requisito imprescindible para poder aprobar las prácticas y por tanto la asignatura. Este examen se realizará en las convocatorias oficiales.

Las prácticas de laboratorio supondrán hasta un 20% de la nota final, es decir, será una nota más a

sumar a la nota del examen “teoría+problemas”. En este sentido se entenderá que aquella persona que realice el examen de prácticas se está examinando de una parte de la asignatura, y por tanto tendrá la nota en la correspondiente convocatoria oficial. En cualquier caso, las partes a, b y c hay que realizarlas el mismo año que el examen de prácticas.

EVALUACION. Las prácticas se evaluarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos: a) Conocimiento de la práctica en el momento de realizarla, b) Trabajo en el laboratorio, c) Memoria de prácticas y d) Examen general de prácticas, relacionado con los trabajos realizados y los temas desarrollados en las mismas.

Las prácticas de esta asignatura se podrían convalidar por las realizadas en otra Universidad siempre y cuando se presente, antes del mes de Noviembre, un certificado firmado por el profesor que impartió las prácticas en el que conste el número de horas realizadas y, si puede ser, el tipo de prácticas realizado. Se recomienda a todos aquellos alumnos que las hayan realizado hace más de dos años que las vuelvan a repetir.



Materia: Ampliación de Química Analítica (Código: 302100501) 5º CURSO DE QUÍMICAS (PLANES VIEJOS)			Curso: 2002-03
Cuatrimestre: 1ª y 2ª	créditos: 24	horas: 240	Dpto.: Química Analítica e Alimentaria
Carácter: Obligatoria de Orientación	teóricos: 12 prácticos: 12	teóricas: 120 prácticas: 120	
(grupo) (nome do/a profesor/a) Dña. Elisa González Romero Dña. Benita Pérez Cid			Código: 296 Código: 1578

PROGRAMA

BLOQUE TEÓRICO

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.

- Tema 1.- La Química Analítica y los Métodos Analíticos.
Documentación en Química Analítica.
- Tema 2.- Generalidades sobre las Técnicas Analíticas.
Detectores Ópticos y Eléctricos.

CAPITULO II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA.

- Tema 3.- Métodos Automatizados de Análisis.
Análisis por Inyección en Flujo (FIA).

CAPITULO III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN.

- Tema 4.- Generalidades sobre las Técnicas Analíticas de Separación.
II.1.- Métodos no cromatográficos.
- Tema 5.- Técnicas de Separación no Cromatográficas
- Tema 6.- Extracción Líquido-Líquido.
- Tema 7.- Cambio Iónico.
II.2.- Métodos cromatográficos.
- Tema 8.- Aspectos Generales de la Cromatografía.
- Tema 9.- Cromatografía Plana: Papel y Capa Fina.
- Tema 10.- Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAR, HPLC).
- Tema 11.- Cromatografía de Gases (CG).
- Tema 12.- Cromatografía de Fluidos Supercríticos (CFS).
II.3.- Métodos electroforéticos
- Tema 13.- Electroforesis. Electroforesis Capilar.
II.4.- Técnicas acopladas.
- Tema 14.- Aspectos Actuales de las Técnicas Analíticas:
Hibridación Instrumental.

CAPITULO IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS.III.1.- *Métodos Cinéticos.*

- Tema 15.- **Métodos Catalíticos no Enzimáticos. Tipos de Reacción.**
 Tema 16.- **Métodos Catalíticos Enzimáticos. Métodos Electroquímicos**
 III.2.- *Sensores y Biosensores.*
 Tema 17.- **Sensores Electroquímicos, Ópticos y Térmicos.**

CAPITULO V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA.

- Tema 18.- **Quimiometría.**

EXPOSICIÓN**CAPITULO VI.- ANÁLISIS APLICADO.**

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de su interés, pero relacionado con las técnicas que se describen en el Programa, y realizará un trabajo para ser expuesto en clase, en el que se incluirá ejemplos prácticos extraídos de artículos científicos.

BLOQUE PRÁCTICO

Realización de varios trabajos experimentales relacionados con
 Diversas partes de la asignatura: **Extracción, Cambio Iónico, CG, HPLC, CCF, CP, CI, Electroforesis, Catálisis Química-Enzimática, FIA, Biosensores**

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA(*) Y COMPLEMENTARIA****OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS POR CAPÍTULOS****- Capítulo I.- INTRODUCCIÓN (Tema 1y siguientes)**

1. DUX, J.P., *Handbook of Quality Assurance for the Analytical Chemistry Laboratory* 1986, Van Nostrand Reinhold Company nc..
2. EWING, G.W., *Instrumental Methods of Chemical Analysis*. 6ª ed. 1985, MacGraw-Hill.
3. EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
4. FIFIELD, F.W. and D. KEALEY, *Principles and Practice of Analytical Chemistry*. 4ª ed. 1995, Chapman&Hall.
5. FRITZ, J.S. and G.H. SCHENK, *Quantitative Analytical Chemistry*. 5ª ed. 1987, Allyn& Bacon, Inc.
- 6.* HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
7. HARRIS, D.C., *Quantitative Chemical Analysis*. 2ª ed. 1987, WH Freeman and Company.
8. KNAPP, D.R., *Handbook of Analytical Derivatization Reactions*. 1979, Willey & Sons.
9. KEALEY, D., *Experiments in Modern Analytical Chemistry*. 1986, Chapman & Hall.
10. PICKERING, W.F., *Química Analítica Moderna*. *1976, Reverté.
11. REILLEY, C.N. and D.T. SAWYER, *Experiments for Instrumental Methods*. 1979, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.
- 12.* RILEY, C.mM and T.W. ROSANSKE, *Development and Validation of Analytical Methods*. 1996, Oxford: Pergamon.
13. ROBINSON, J.W., *Undergraduate Instrumental Analysis*. 4ª ed. 1987, Marcel Dekker.
- 14.* RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall.
15. SAWYER, D.T., W.R. HEINEMAN and J.M. BEEBE, *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* 1984, Wiley & Sons.
- 16.* SKOOG, HOLLER and NIEMAN *Principles of Instrumental Analysis*. 1998, Filadelfia: Saunders-Harcourt.
- 17.* SKOOG, D. and J. LEARY, *Análisis Instrumental*. *1994, Madrid: McGraw-Hill.
- 18.* VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific& Technical.
19. VORESS, L., *Instrumentation in Analytical Chemistry (1988-1991)*. 1992, Washington, DC: American Chemical Society..
20. WALTON, H.F. and J. REYES, *Análisis Químico e Instrumental Moderno*. 1978, Reverté.
- 21.* WILLARD, H.H. and J. MERRITT, *Métodos Instrumentales de Análisis*. 5ª ed. 1988, Wadsworth Publ. Company

MONOGRAFÍAS

- Capítulo II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (Tema 3)

1. CERDA, V. and G. RAMIS, *Introduction to Laboratory Automation*. 1990, Wiley-Sons.
2. ECKSCHLAGER et al. *Application of Computers in Anal. Chem.* Vol. XVIII; 'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
3. FANG, Z., *Flow Injection Separation and Preconcentration*. 1993, VCH Publishers.
- 4.* RUZICKA, J. and E.H. HANSEN, *Flow Injection Analysis. A Series of Monographs on Analytical Chemistry and its Applications*, Vol. 62. 1988, Wiley-Sons.
5. ZIELINSKI, T.J. and M. SWIFT, *Using Computers in Chemistry and Chemical Education* 1997, ACS Books
- 6.* VALCARCEL-CASES, M. and D.L.d. CASTRO, *Flow Injection Analysis: Principles and Applications*. 1987, Ellis Horwood Ltd.

- Capítulo III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN (Temas 4-14)

1. BLUMBERG, R., *Liquid-Liquid Extraction*. Vol. XVI. *1988, Academic Press.
2. BOTSARIS, G. and TOYOKURA, K., *Separation and Purification by Crystallization* 1997, ACS Book
- 3.* BRAITHWAIT, A. and F.J. SMITH, *Chromatographic Methods*. 5º de. *1996, Chapman and Hall.
4. BROWN, P.R. and E. GRUSHKA, *Advances in Chromatography*. Vol. 36. 1996, Marcel Dekker.
5. DABRIO, M.V., *Cromatografía y Electroforesis en columna*. 2000, Barcelona, NY y London: Springer-Verlag Ibérica.
6. HEARN, M.T.W., *Ion-Pair Chromatography*. 1985, NY and Basel: Marcel Dekker, Inc..
7. HELFFERICH, F., *Ion Exchange*. 1995, Dover.
8. KUHN, *Capillary Electrophoresis. Principles and Practice*. 1993, .
9. LAUB, R.J. and R.L. PECSOK, *Physicochemical Applications of Gas Chromatography*. 1978, Wiley.
- 10.* LINDSAY, A.S., *High Performance Liquid Chromatography*. Analytical Chemistry by Open Learning: Serie ACOL'1992, Wiley.
11. MEYER, V., *Practical High Performance Liquid Chromatography*. 1993-4, Wiley.
12. MILLER, J.M., *Separation Methods in Chemical Analysis*. 1975, Wiley.
- 13.* RAYMOND, P.W.S., *Techniques and Practice of Chromatography*. 1995, Marcel Dekker.
14. SCOTT, R.P.W., and J.A. PERRY, *Introduction to Analytical Gas Chromatography*. Vol. 76; 1997, .
15. SCOTT, R.P.W., *Techniques and Practice of Chromatography*. Vol. 70; 1995, Marcel Dekker, Inc
16. SMALL, H., *Ion Chromatography*. Modern Analytical Chemistry, 1989, Plenum Press.
17. SMITH, I., *Chromatographic and Electrophoretic Techniques*. Vol. II. 1968, .
18. SMITH, I. and J.G. FEINBERG, *Paper & Thin-Layer Chromatography and Electrophoresis*. 2ª ed. 1972, Longman.
19. SMITH, R.M., *Gas and Liquid Chromatography in Analytical Chemistry*. 1988, Wiley-Sons.
20. SMITH, R.M., *Supercritical Fluid Chromatography*. RSC Chromatography Monographs, 1990, Royal Society of Chemistry.
- 21.* SNYDER, L.R., *Practical HPLC Method Development*. 1988, Wiley-Sons, Cop.
22. STOCK, R. and C.B.F. RICE, *Chromatographic Methods*. 3º ed. 1974, Chapman and Hall.
23. VALCARCEL, M.&M. SILVA, *Teoría y Práctica de la Extracción Líquido-Líquido*. 1984, Alhambra.
- 24.* VALCARCEL CASES, M. and A. GOMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté.
25. WALKER, H., *Ion-Exchange in Analytical Chemistry*. *1990, CRC Press, Inc./Lewis Publ.
26. WALKER, J.Q., M.T.J. JACKSON, and J.B. MAYNARD, *Chromatographic Systems*. 2º ed. 1977, Academic Press, Inc.
- 27.* WENCLAWIAK, B., *Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography*. *1992, Springer, Cop.
- 28.* WESTERMEIER, R., *Electrophoresis in Practice: a guide to theory and practice*. 1993, VCH.

- Capítulo IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (Temas 15-17)

1. BAMFORD, C.H. and C.F.H. TIPPER, *Modern Methods in Kinetics*. Comprehensive Chemical Kinetics, 1983, Elsevier.
- 2.* BUERK, D.G., *Biosensors: Theory and Applications*. 1993, Technomic Publishing AG..
3. CARR, P.W. and BOWERS, L.D., *Immobilized Enzymes in Analytical and Clinical Chemistry*. 1980, Wiley & Sons.
4. CHARD, T., *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology: An Introduction to Radioimmunoassay and Related Techniques*. 1991, North-Holland.
- 5.* ENGEL, P.C., *Enzyme Kinetics. The Steady-State Approach*. 1981, Chapman-Hall.
6. FENDLER, J.H., *Catalysis in Micellar and Macromolecular Systems*. 1975, Academic press, Cop..
- 7.* GUILBAULT, G.G., *Enzymatic Methods of Analysis*. 1970, Pergamon Press.
8. GUILBAULT, G.G., *Analytical Uses of Immobilized Enzymes*. 1984, Marcel Dekker.
9. HALL, E.A.E., *Biosensors*. Advanced Reference Series Engineering, 1991, Prentice Hall..
- 10.* JANATA, J., *Principles of Chemical Sensors*. 1989, Plenum Press.
11. JENCKS, W.P., *Catalysis in Chemistry and Enzymology*. 1987, Dover.
12. KOPANICA, M. & V. STARA, *Kinetic Methods in Chemical Analysis*. Vol. XVIII'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
- 13.* MASSERYEFF, R.; ALBERT, W. and STAINESS, N.A., *Methods in Immunological Analysis*. Vol. 1; 1992 XXVIII, VCH.
14. MOTTOLA, H.A., *Kinetic Aspects of Analytical Chemistry*. 'Chemical Analysis: a series' 1988, Wiley & Sons.
- 15.* PEREZ-BENDITO, D. and M. SILVA, *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*. 1ª ed. 1988, Ellis Horwood Ltd.
- 16.* ROITT, I., *Essential Immunology*. 1984, Blackwell Scientific Publications.
17. STURGEON, C.M., *Advances in immunoassay*. 1994, JAI Press Inc..
18. WILKINGS, R.G., *Kinetics and Mechanisms of Reaction of Transition Metal Complexes*. 1991, VCH.
19. WOODWARD, J., *Immobilized Cells and Enzymes: A Practical Approach*. . 1985, IRL Press..

- Capítulo V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA (Tema 18)

- 1.* BURGARD, D.R. and J.T. KUZNICKI, *Chemometrics: Chemical and Sensory Data*. 1990, CRC Press.
2. DEMING, S.N. and S.L. MORGAN, *Experimental Design: A Chemometric Approach*, 1993, Elsevier.
3. MASSART, D.L.E.A., *Chemometrics: a Textbook*. Data Handling in Science and Technology, Vol. 2. 1988, 1990, Elsevier
- 4.* MELOUN et al., *Chemometrics in Instrumental Analysis*. 1992, Ellis Horwood.
5. MORGAN, E., *Chemometrics: Experimental Design.*, in 'Analytical Chemistry by Open Learning'; 1991, Wiley and Sons.

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS EN ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

- Capítulo VI.- ANÁLISIS APLICADO (EXPOSICIÓN)

1. ALLEN, S.E., *Chemical Analysis of Ecological Materials*. 1989, Blackwell Scientific Publ.
2. AMINOT, A. and M. CHANSEPIED, *Manuel des Analysis Chimiques en Milleue Marin*. 1983, Centre National Pour 'Exploitation Des Oceans.
3. ANDERSON, A., *Sample Pretreatment and Separation: Analytical Chemistry by Open Learning*. 1987, Wiley.
4. BALTES, W., *Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw materials*. ed. W. Baltés. 1990, Technomic Publishing Company.
5. BEYERMANN, K., *Organic Trace Analysis*. Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry, 1984, Ellis Horwood.
6. BRUBACHER, G., W. MÜLLER-MULUT, and D.A.T. SOUTHGATE, *Methods for the Determination of Vitamins in Food*. Recommended by COST 91, 1986, Elsevier, Cop.
7. CLARK, R.B., *Marine Pollutions*. 3rd ed. 1992, Clarendon Press.
8. FRESENIUS, W., K.E. QUENTIN, and W. SCHNEIDER, *Water Analysis*. 1988, Springer Verlag.
9. FUNG, D.Y.C., *Instrumental Methods for Quality Assurance in Foods*. 1991 ed. 1991, Marcel Dekker, Cop.
10. GERHARD MAIER, H., *Métodos Modernos de Análisis de Alimentos*. Vol. Vol.2- Métodos Cromatográficos incluyendo el Intercambio Iónico; Vol.3- Métodos Electroquímicos y Enzimáticos. 1978, Zaragoza: Acribia.
11. GORDON, M.H., *Principles & Applications of Gas Chromatography in Food Analysis*. 1990, Ellis Horwood
12. GRASSHOFF, K., *Methods of Seawater Analysis*. 1976, Verlag Chemie.
13. HARWALKAR, V.R. and C.-Y. MA, *Thermal Analysis of Foods*. ed. V.R.H.e. al. Vol. XI. 1990, Elsevier,
14. HO, ., *Analytical Methods in Forensic Chemistry*, 1990, Ellis Horwood.
15. LAWRENCE, J.F., *Liquid Chromatography in Environmental Analysis*. 1984, Humana Press.
16. LAWRENCE, H.K., *Principles of Environmental Sampling*. 1987, American Chemical Society.
17. LEENHEER, A.P., W.E. LAMBERT, and H.J. NELIS, *Modern Chromatographic Analysis of Vitamins*. de. A.P.L.e. al. Vol. IX. 1992, Marcel Dekker, Cop..
18. MARR, I.L. and M.S. CRESSER, *Environmental Chemical Analysis*. 1983, Chapman & Hall.
19. POMERANZ, Y. & C.E. MELOAN, *Food Analysis: Theory and Practice*. 1987-94, Van Nostrand Reinhold
20. RITTENBURG, J.H., *Development and Application of Immunoassay for Food Analysis*, 1990, Elsevier
21. SCHMID, R.D. and F. SCHELLER, *Biosensors Applications in Medicine, Environmental Protection and Process Control*. GBF Monographs, Vol. 13. 1989, VCH, Cop.
22. SMITH, K.A., *Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques*. 1991, Marcel Dekker.
23. VANDECASTEELE, C. & C.B. BLOCK, *Modern Methods for Trace Element Determination*. 1993, Wiley & Sons.
24. WARNER, P.O., *Análisis de los Contaminantes del Aire*. 1981, Paraninfo.
25. ZEEV, B., *Preconcentration Techniques for Trace Elements*. 1992, CRC Press, Cop.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura “Ampliación de Química Analítica” se divide en cinco capítulos teórico-prácticos y todos estos capítulos servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO:

- Capítulo I.- **INTRODUCCIÓN** (Temas 1 y 2)
- Capítulo II.- **AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA** (Tema 3)
- Capítulo III.- **TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN** (Temas 4-14)
- Capítulo IV.- **OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS** (Temas 15-17)
- Capítulo V.- **INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA** (Tema 18)

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema.

BLOQUE PRÁCTICO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra al reverso. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN

- Capítulo VI.- **ANÁLISIS APLICADO**

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis de Alimentos. Análisis Clínico, Farmacológico y Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos. Análisis de Suelos, Rocas y Minerales. Análisis de Aleaciones, Cementos y Vidrios, Petróleo y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación de informes, entrega de resultados, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el tercer trimestre, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna cuestión formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

RECOMENDACIONES

* Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento y los equilibrios químicos, análisis clásico, técnicas ópticas, electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores.

* Dedicar a la asignatura al menos 1-2 horas diarias, a mayores de las 4 horas/semana obligatorias de las que dispone en los planes de estudio. Consultar mucha bibliografía, como mínimo la que se adjunta, y contrastar los contenidos de las diferentes obras consultadas con lo expuesto en clase. Realizar numerosos problemas, no sólo los de los boletines que se darán durante el curso, ya que os ayudarán a comprender mejor los conocimientos teóricos adquiridos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en varios exámenes parciales. Si el alumno opta por ellos, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero, entrará la materia de los capítulos I, II- Automatización y del capítulo III-Técnicas Analíticas de Separación: los temas correspondientes a los Métodos cromatográficos y en el segundo parcial, la materia de los capítulos III- Métodos NO cromatográficos, IV y V. Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en el examen de “Prácticas de Laboratorio” representarán el 70% y el 20% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés y habilidad mostrado en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico. Aquellos alumnos que obtuvieran el APROBADO en prácticas, pero suspenso en “teoría + problemas”, en la convocatoria oficial de Junio, se les guardaría la calificación hasta la convocatoria oficial de Septiembre o Diciembre. El alumno que tenga que matricularse nuevamente de la asignatura en el curso siguiente, deberá repetir las prácticas en su totalidad: hacer el trabajo experimental, entregar informes y realizar el supuesto práctico en el examen oficial. Todos aquellos alumnos que hayan aprobado la “Teoría + Problemas” por parciales, pero deseen subir nota, podrán presentarse al examen oficial de Junio, siendo la calificación obtenida, en dicha convocatoria, la que constará en actas. Los alumnos deberán acudir a los exámenes, parciales u oficiales, con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal, papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



(Código) (Materia) 302100524 Ampliación de Química Física			5 (Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a) M ^a de la Concepción Tojo Suárez		(código prof.) 621	

PROGRAMA

(Contenido) I.- Estados de agregación. Tema 1.- Teoría cinético-molecular de los gases. Tema 2.- Fenómenos de transporte. Tema 3.- Estado sólido. Teoría de bandas. Tema 4.- Métodos de difracción. Tema 5.- Espectroscopia fotoelectrónica.
II. Electroquímica. Tema 6.- Sistemas electroquímicos. Tema 7.- Electroquímica de equilibrio. Tema 8.- La interfase electrizada. Tema 9.- Electroquímica dinámica.
III. Macromoléculas y Coloides. Tema 10.- Macromoléculas: síntesis y propiedades. Tema 11.- Sistemas coloidales.
IV.- Ampliación de Química Cuántica. Tema 12.- Métodos de cálculo. Tema 13.- Estructura electrónica molecular. Tema 14.- Superficies de energía potencial y dinámica de reacción.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

P. W. ATKINS, "Fisicoquímica" (4ª ed.), W.H. Freeman and Company, New York (1995)
M. DÍAZ PEÑA, A. ROIG MUNTANER, "Química Física" (2 vol.), Alhambra Universidad (1985)
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (4ª ed.), Mc Graw Hill Interamericana (1996)

COMPLEMENTARIA

F. L. PILAR, "Elementary Quantum Chemistry", Mc Graw Hill Company (1990)
A. SZABO y N.S. OSTLUND, "Modern Quantum Chemistry", Dover (1996)
R. CHANG, "Principios Básicos de Espectroscopia", AC (1977)
C. KITTEL, "Introducción a la Física del Estado Sólido" Reverté (1976)
J. O'M. BOCKRIS, A. K. N. REDDY, "Electroquímica Moderna" (2 vol.), Reverté (1980)
J. M. COSTA, "Fundamentos de Electrónica", Alhambra Universidad (1981)
D. H. EVERETT, "Basic Principles of Colloid Science", Royal Society of Chemistry, London (1988)
HORTA, "Macromoléculas" (2 vol.), UNED, Madrid (1982)
R.J. HUNTER, "Introduction to Modern Colloid Science", Oxford University Press, Oxford (1994)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura se impartirá de lunes a jueves, de 11:00 a 12:00, durante todo el año. En estas clases se explicará la teoría y se resolverán problemas una vez finalizado cada tema. Las clases prácticas tendrán lugar del 8 al 28 de Enero y del 5 al 16 de Mayo, de 15:00 a 19:00, en el laboratorio de Química Física.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta los conocimientos teóricos y la realización de las prácticas. La evaluación teórica incluirá un control continuo del aprovechamiento de las clases, así como la realización de tres exámenes parciales optativos y un examen final obligatorio. La asistencia a las prácticas es obligatoria. Para poder aprobar la asignatura es requisito imprescindible obtener la calificación de **Apto** en las prácticas de laboratorio.



(Código) 302100506	(Materia) CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE		(5º Curso)
(Carácter): ANUAL	24 créditos: 12 teóricos, 12 prácticos	240 horas: 120 teóricas, 120 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	Alejandro Fernández Nóvoa (Teoría) (D-4, P-2, Bloque E)	702	
	Jorge Pérez Juste (Prácticas) (D-1, P-2, Bloque E)	1857	

PROGRAMA

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

TEMA 1.- Cinética Formal I

- 1.1.- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- 1.2.- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- 1.3.- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

TEMA 2.- Cinética Formal II

- 2.1.- Análisis cinético de reacciones complejas.
- 2.2.- La aproximación del estado estacionario.
- 2.3.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 2.4.- Mecanismos de reacción

TEMA 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química

- 3.1.- Planificación de un experimento cinético
- 3.2.- Técnicas convencionales
- 3.3.- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

TEMA 4.- Teoría de Colisiones

- 4.1.- Interpretación teórica de la velocidad de reacción
- 4.2.- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares
- 4.3.- Limitaciones de la teoría de colisiones

TEMA 5.- Teoría del Estado de Transición

- 5.1.- El complejo activado
- 5.2.- Formulación de la teoría del estado de transición
- 5.3.- Parámetros de activación
- 5.4.- Hipersuperficies de energía potencial

III.- Reacciones en Fase Gas y Disolución

TEMA 6.- Reacciones Unimoleculares y Trimoleculares

- 6.1.- Reacciones unimoleculares: teoría de Lindemann
- 6.2.- Modificaciones a la teoría de Lindemann: teorías de Hinshelwood, RRK y RRKM
- 6.3.- Reacciones trimoleculares

TEMA 7.- Reacciones en Cadena

- 7.1.- Mecanismo de las reacciones en cadena
- 7.2.- Reacciones en cadena lineal: tratamiento formal
- 7.3.- Reacciones en cadena ramificada. Límites de explosión
- 7.4.- Reacciones de polimerización

TEMA 8.- Reacciones en Disolución

- 8.1.- Influencia del disolvente. Control químico y control por difusión
- 8.2.- Reacciones controladas por difusión
- 8.3.- Reacciones entre iones. Influencia de la fuerza iónica. Efectos salinos

IV.- Catálisis

TEMA 9.- Catálisis Homogénea

- 9.1.- Características generales de la catálisis
- 9.2.- Catálisis ácido base específica
- 9.3.- Catálisis ácido base general
- 9.4.- Mecanismos

TEMA 10.- Catálisis Heterogénea

- 10.1.- Etapas de la catálisis heterogénea
- 10.2.- Estudio cinético del proceso. Mecanismos
- 10.3.- Actividad y estructura del catalizador. Tipos de catalizadores

TEMA 11.- Catálisis Enzimática

- 11.1.- Mecanismo de la catálisis enzimática
- 11.2.- Inhibición
- 11.3.- Influencia del pH y la temperatura

V.- Fotoquímica

TEMA 12.- Reacciones Fotoquímicas

- 12.1.- Etapas de una reacción fotoquímica
- 12.2.- Rendimiento cuántico
- 12.3.- Cinética de los procesos fotofísicos primarios
- 12.4.- Cinética de los procesos fotoquímicos primarios
- 12.5.- Reacciones químicas secundarias

BIBLIOGRAFÍA

Teoría:

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

K. L. LAIDLER, "*Chemical Kinetics*"
Harper & Row Publishers, New York

J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "*Kinetics and Mechanism*"
John Wiley & Sons

H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "*Basic Chemical Kinetics*"
John Wiley & Sons

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

Problemas:

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

A. WOOD, "*Problemas de Química Física*"
Editorial Acribia

L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "*Fisicoquímica. Problemas y Soluciones*"
Editorial AC

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- La metodología experimental de la Cinética química.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismos de los distintos tipos de catálisis.
- Los aspectos más relevantes de la cinética de procesos en los que la activación de los reactivos se produce mediante radiación electromagnética (fotoquímica).

Clases teóricas:

Aunque fundamentalmente se utilizará el método dogmático (temas expuestos por el profesor), se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios. Además de las clases teóricas convencionales y los seminarios, a lo largo del curso los alumnos (por parejas o por grupos) deberán realizar, exponer y debatir trabajos sobre puntos concretos del programa, o sobre otros aspectos de la Cinética química de relevancia o interés. El número de trabajos a realizar así como los posibles temas, se indicarán en su momento.

Clases prácticas:

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 120 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 o 5 horas. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de forma continuada teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Participación en las clases teóricas y seminarios
- Calidad de los trabajos expuestos
- Calificación de las prácticas
- Pruebas parciales

Calificación de prácticas:

La calificación de las prácticas será otorgada por el profesor que las imparta y se basará en los siguientes aspectos, que deben ser superados EN SU CONJUNTO:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Resultado de una prueba de control de prácticas (corta) a realizar el mismo día de la Prueba Final Oficial, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Pruebas parciales:

Por razones de objetividad, la calificación final se verá apoyada por la realización de dos pruebas parciales a lo largo del curso. La primera de ellas referida a la cinética formal y los métodos experimentales y la segunda referida al resto del programa teórico. Las fechas de estas pruebas se fijarán de acuerdo con los alumnos.

Para superar la ASIGNATURA POR CURSO son requisitos imprescindibles:

- Realizar y exponer todos y cada uno de los trabajos propuestos.
- Realizar 120 horas/año de prácticas y obtener una calificación favorable en las mismas.
- Superar TODAS las pruebas parciales objetivas.

Examen final:

Los alumnos que no superen la asignatura por curso, tendrán la opción de realizar la Prueba Final Oficial que consistirá en un examen global de toda la asignatura (teoría, problemas) que se calificará de uno a diez puntos y se celebrará en la fecha acordada por la Junta de Facultad. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a 5,0 puntos en dicho examen además de haber obtenido una calificación favorable en las prácticas, en los términos mencionados mas arriba, y realizar y exponer todos los trabajos propuestos.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Si el alumno no se presenta a la Prueba Final Oficial (convocatoria ordinaria) la calificación será SUSPENSO cuando se hayan realizado las DOS pruebas parciales objetivas, sin superarlas.
- 2.- Cuando un alumno no se haya presentado a las pruebas parciales o al Examen Final Oficial, la realización de la prueba de control de prácticas significará la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente.
- 3.- El alumno que supere las prácticas, pero no la asignatura, recibirá un Informe en el que se hará constar esta suficiencia para cursos posteriores. Dicho informe sólo tendrá la validez que el profesor que lo reciba quiera darle.
- 4.- De igual forma, el alumno que superase las pruebas parciales o el Examen Final Oficial (y realizase y expusiese los trabajos propuestos) pero no fuese declarado apto en prácticas, recibirá el correspondiente Informe con las mismas condiciones de validez.
- 5.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación conjunta, la calificación de la prueba de control de prácticas se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio y de la memoria realizados en el curso corriente.
- 6.- El alumno que en un curso no haya sido declarado Apto en prácticas deberá repetirlas en el curso siguiente, en todos sus aspectos.
- 7.- Los alumnos procedentes de otras universidades deben obtener la aptitud en prácticas en la Universidad de Vigo. Sólo se podrían considerar informes -siempre en las condiciones mencionadas más arriba- en los que conste explícitamente que se han realizado 120 horas de prácticas/año y que se ha superado alguna prueba sobre su contenido.

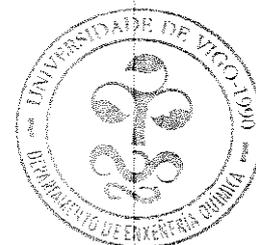
**PROGRAMA DOCENTE: DESARROLLO DE PROYECTOS
(5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA) CURSO 2002/2003**

Código da materia	3021005210
Nome da materia	Desarrollo de Proyectos
Tipo materia:	Obligatoria
Créditos aula/grupo (A):	12
Créditos laboratorio/grupo (L):	12
Créditos prácticas/grupo (P):	0
Número grupos Aula:	1
Número grupos Laboratorio:	2
Número grupos Prácticas:	0
Anual /Cuatrimestral:	Anual
Departamento:	Enxeñería Química
Área de coñecemento:	Enxeñería Química

PROFESORADO DA MATERIA

Nome profesora	Créditos
Profesores de aula	
María Asunción Longo González	7
Gil Garrote Velasco	5
Profesores de laboratorio	
José Manuel Canosa Saá	7,5
José Enrique Tojo Suárez	16,5

Profesor coordinador de la asignatura: María Asunción Longo González



TEMARIO

CLASES TEÓRICAS

PRIMER PARCIAL: OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

1. Introducción: las operaciones de separación en la planta química

Clasificación de las operaciones de separación. Fenómenos fundamentales implicados. Tipos de proceso.

2. Destilación de mezclas binarias

Conceptos generales de equilibrio líquido-vapor. Tipos de destilación y equipos. Destilación súbita ("flash"): balances generalizados de materia y energía. Rectificación: cálculo de etapas ideales, relación de reflujo, eficacia, análisis de casos complejos, rectificación por contacto continuo (columnas de relleno). Destilación binaria avanzada (azeotrópica, extractiva, reactiva). Destilación discontinua: tipos de proceso, balances de materia y ecuación de Rayleigh, cálculo de etapas, tiempo de operación.

3. Destilación de mezclas multicomponentes

Análisis del problema de destilación en mezclas multicomponentes: especificaciones, componentes clave. Métodos rigurosos de cálculo (cálculos etapa por etapa), para flujo molar constante y variable. Métodos aproximados de cálculo: ecuaciones de Fenske y Underwood, correlación de Gilliland.

4. Absorción / desorción

Fundamento (equilibrio gas-líquido), tipos y equipo. Columnas de platos: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos). Columnas de relleno: número de etapas y altura de la columna (métodos AEPT y NUT). Situaciones complejas: disoluciones concentradas, operación no isotérmica, absorción química, mezclas multicomponentes.

5. Extracción líquido-líquido

Equilibrio líquido-líquido (coeficiente de reparto, miscibilidad, representaciones gráficas). Métodos de extracción y equipos. Extracción en contacto intermitente: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos).

6. Extracción sólido-líquido (lixiviación)

Fundamentos del equilibrio sólido-líquido. Factores que influyen sobre la velocidad de extracción. Aplicaciones y equipos. Cálculos en lixiviación (en una sola etapa, en varias etapas en flujo cruzado o en contracorriente).

7. Humidificación / Deshumidificación

Sistema aire-agua: conceptos generales y definiciones. Diagrama psicrométrico. Tipos de operación: adiabática y no adiabática. Equipos y diseño: torres de relleno y platos, cámaras y estanques de aspersion.

8. Secado de sólidos

Principios generales y definiciones. Velocidad y tiempo de secado. Equipos y diseño.

9. Adsorción e intercambio iónico

Adsorción/desorción: tipos de adsorción, naturaleza de los adsorbentes, equilibrio de adsorción (isotermas), tipos de operación y descripción de equipos. Intercambio iónico: fundamento, aplicaciones, tipos de resinas.

10. Cristalización

Fundamento del proceso de cristalización. Saturación / nucleación. Crecimiento del cristal. Cristalización fraccionada. Aglomeración de los cristales. Descripción de equipos.



SEGUNDO PARCIAL: DISEÑO DE PROCESOS

1. Introducción al diseño conceptual de procesos

Diseño global de plantas. Introducción a la simulación estacionaria de plantas. Fundamentos de simulación dinámica. Análisis de puntos críticos. Nociones básicas para el diseño jerarquizado de plantas.

2. Redes de reactores

Técnicas tradicionales frente a técnicas geométricas. Construcción de regiones factibles. Propiedades. Extensión a espacios de dimensión elevada (técnicas de proyección). Regiones factibles en el contexto de la optimización de procesos.

3. Redes de intercambio de materia: introducción al diseño óptimo de esquemas de separación

Formulación del problema de síntesis. Planteamiento de secuencias de separadores ideales (columnas de destilación): heurísticas, flujo marginal de la columna. Estrategia de síntesis de secuencias de separación: descripción del algoritmo, incorporación de restricciones.

4. Redes de intercambio de energía

Equipos de intercambio de calor, descriptiva y diseño. Conceptos básicos de integración de energía: interés y limitaciones, estimación de los requisitos mínimos de utilidad y del número mínimo de intercambios. Diseño detallado de redes óptimas de intercambio: descomposición del problema de diseño (reglas heurísticas), determinación de puntos de intercambio (camino y ciclos), reducción del número de intercambios, escisión de corriente. Integración energética avanzada: integración combinada de calor y potencia, integración energética en columnas de destilación.

CLASES DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio consistirán, principalmente, en la realización de un Proyecto de Fin de Carrera, centrado en el diseño de un proceso químico. Este trabajo supondrá la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación, y deberá abarcar todos los aspectos relevantes en el Diseño de Procesos Químicos (elaboración de diagramas de flujo, balances de materia y energía, dimensionado de equipos, estimación de costes y estudio de viabilidad económica, integración energética, etc).

Además las prácticas incluirán el manejo de herramientas informáticas de simulación (que podrán utilizarse para la realización del Proyecto Fin de Carrera) y visitas a industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas

- **Wankat, P.C.** "Separations in chemical engineering: equilibrium staged separations", Elsevier, New York (1988).
- **Henley, E.J. y Seader, J.D.** "Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química", Reverté, Barcelona (1988).
- **Biegler, L.T., Grossmann, I.E. y Westerberg, A.W.** "Systematic methods for chemical process design", Prentice Hall, New Jersey (1997).
- **Smith, R.** "Chemical Process Design", McGraw-Hill, New York (1995).

Complementarias

- **Coulson, J.M. y Richardson, J.F.** "Ingeniería química", Elsevier, New York (1988).
- **Douglas, J.M.** "Conceptual design of chemical processes", McGraw-Hill, New York (1988).
- **Happel, J. y Jordan, D.G.** "Economía de procesos químicos", Reverté, Barcelona (1981).
- **King, C.J.** "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980).
- **McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.** "Operaciones básicas de ingeniería química", McGraw-Hill, Madrid (1991).



- Perry, R.H., Green, D.W. y Maloney, J.O. (Eds) "Chemical engineering's handbook", 7ª edición, McGraw-Hill, New York (1997).
- Rudd, D.F., Powers, G.J. y Sirola, J.J. "Process Synthesis", Prentice-Hall, New Jersey (1973).
- Treybal, R.E. "Operaciones de transferencia de masa", 3ª edición, McGraw-Hill, New York (1980).

MÉTODO DOCENTE

- Lección magistral (pizarra), proyección de transparencias.
- Se facilitará a los alumnos copias de algunas transparencias utilizadas, así como de los boletines de problemas.

SISTEMA DE VALIDACIÓN

- Número y tipo de pruebas:
 - Aula: dos exámenes parciales y uno final, todos ellos escritos. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización de cada examen.
 - Laboratorio: elaboración de una memoria de Proyecto de Fin de Carrera y presentación del mismo, que será juzgada por un tribunal compuesto por los profesores correspondientes. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas.
- Criterios de valoración:
 - Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta el comportamiento y nivel de participación de los alumnos.
- Exámenes de teoría:
 - Todos los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
 - Los alumnos que opten por presentarse a los dos exámenes parciales y los aprueben no estarán obligados a hacer el examen final. La nota final será la media aritmética de la obtenida en los dos parciales.
 - Si en alguno de los dos exámenes parciales se obtiene una calificación entre 4 y 5 (compensable) se podrá compensar esta nota con la del parcial restante, considerándose la asignatura aprobada siempre que la media sea como mínimo de 5 puntos.
 - Los alumnos que aprueben u obtengan un compensable en sólo un examen parcial, podrán presentarse a la parte restante en el examen final de junio. En cualquier caso, la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las dos partes de la asignatura deberá ser igual o superior a 5.
 - El examen final de junio constará de dos partes, correspondientes a cada uno de los dos parciales. Aquellos alumnos que se examinen de toda la asignatura deberán contestar correctamente como mínimo al 40% de cada una de las partes para que se le considere la otra.
 - Los alumnos que se presenten a la convocatoria de septiembre deberán examinarse de toda la asignatura. Este examen constará también de dos partes, y se aplicará el criterio de mínimos indicado para el examen final de junio.
- Prácticas de laboratorio:
 - La realización del Proyecto de Fin de Carrera, entrega de la memoria y presentación oral del mismo, y la valoración positiva de este trabajo son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.





UNIVERSIDADE
DE VIGO

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LOS MATERIALES,
MECÁNICA APLICADA Y CONSTRUCCIÓN**
ÁREA DE CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALÚRGICA

codigo : 3021005220

DESARROLLO Y PROGRAMA DE METALURGIA
QUINTO CURSO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA
CURSO 2002 - 2003

9. **Autor:** F.R. Morral, E. Jimeno, P. Molera
Título: Metalurgia General. *Tomos I y II*
Editor: Reverté. 1985
10. **Autor:** UNESID. Unión de Empresas Siderúrgicas
Título: Fabricación de acero
Editor: UNESID. 1998
11. **Autor:** J. Moore
Título: Metalurgia Química
Editor: Alhambra, S.A. 1987
12. **Autor:** T. Rosenqvist
Título: Fundamentos de Metalurgia Extractiva
Editor: México, Limusa. 1987
13. **Autor:** J.A. González Fernández
Título: Control de la Corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas
Editor: CSIC, España, 1989.
14. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Materiales Metálicos. /Solidificación diagramas transformaciones/.
Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1988
15. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Materiales para Ingeniería. FUNDICIONES FERREAS
Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1994



C. Abreu

Asno. Carmen María Abreu Fernández
Vigo, 19 de julio del 2002

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

La asignatura Metalurgia es **anual** (carácter optativo) y tiene un total de **24 créditos** (240 horas, 120 h teóricas y 120 h prácticas), que corresponden a **8 horas/semanales** de clases, que están distribuidas en **4 horas/semanales clases teóricas** y **4 horas/semanales de clases prácticas**.

Los contenidos teóricos de la asignatura se complementarán en algunos tópicos con *clases problemas*. Las clases prácticas se distribuyen en laboratorios, visitas a empresas del sector metalúrgico y seminarios (*Método de Proyectos*)

La asignatura está dividida en 4 grandes temas:

Tema I Metalurgia Química

Tema II Metalurgia Física

Tema III Propiedades y comportamiento en servicio de los metales

Tema IV Ingeniería metalúrgica

Además dos apartados: Uno que corresponde a una **introducción** donde se explican las características de la asignatura y el sistema de evaluación que se seguirá y un **apartado final** en donde se resume la metodología a seguir para la selección de un material metálico y se plantean otras alternativas de materiales.

Las **clases de teoría** serán impartidas por **Carmen María Abreu Fernández**, cuya sede está ubicada en la E.T.S. Ing. Industriales y Minas, en el área de Ciencia de los Materiales, despacho 240, teléfono (986) 812603. Las **tutorías** serán en su despacho (por no disponer de sitio en la facultad de Ciencias) y el horario será; *Martes y Miércoles de 16 -18 horas*.

Las **prácticas de laboratorio** serán impartidas por varios profesores (ver programación de prácticas) y se realizarán en los laboratorios de Ciencia de los Materiales, ubicados en la E.T.S.Ing. Industriales y E.U.I.T.I (Peritos).

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Aplicar a los procesos metalúrgicos los conocimientos previos adquiridos en asignaturas de la titulación (*termodinámica, cinética, electroquímica...*).
2. Conocer e interpretar los *Diagramas de Ellingham*.
3. Profundizar en las diferentes vías de *obtención y afino de metales*.
4. Interpretar los *diagramas de fases*.
5. Estudiar el *comportamiento en servicio* de metales y aleaciones.
6. Familiarizarse con los principios de la *corrosión metálica*.
7. Relacionar la **estructura** de las aleaciones metálicas con sus **propiedades y comportamiento**.

PROGRAMA DE METALURGIA

TEMA 0 INTRODUCCIÓN

1. Metalurgia: Arte, ciencia y tecnología.
2. La metalurgia en la sociedad actual.

TEMA I METALURGIA QUÍMICA

1. TERMODINÁMICA DE LOS PROCESOS METALÚRGICOS

- 1.1 Las leyes de la Termodinámica
- 1.2 Variación de entalpía y entropía en las reacciones químicas
- 1.3 Energía libre. Posibilidad de ocurrencia de una reacción química
- 1.4 Equilibrio Químico.
 - 1.4.1 Constante de equilibrio. Factores que afectan la posición de equilibrio.
 - 1.4.2 Equilibrio en procesos metalúrgicos, *diagramas de Ellingham*

2. CINÉTICA DE LA REACCIÓN

- 2.1 Velocidad de reacción. Orden de reacción.
- 2.2 Métodos de determinación de la velocidad de reacción
- 2.3 Factores que influyen en la velocidad de reacción
- 2.4 *Cinética de las reacciones metalúrgicas*

3. ELECTROQUÍMICA

- 3.1 Electrónica I
 - Potencial de electrodo
 - Celda electroquímica
 - Termodinámica de la celda. Ecuación de Nernst
- 3.2 Electrónica II
 - Electrólisis
 - Leyes de Faraday. Rendimiento de Corriente. Rendimiento Energético
 - Voltaje teórico. Polarización. Voltaje de descomposición
 - *Algunas aplicaciones prácticas de la electrólisis*

4. METALURGIA EXTRACTIVA

- 4.1 *MENAS*. Naturaleza y beneficio
 - 4.1.1. Mena. Naturaleza. Factores que inducen a explotar una mena
 - 4.1.2. BENEFICIO
 - Trituración: *Quebrantado, molienda y cribado*
 - Separación y concentración: *Clasificación y flotación.*
 - Aglomeración: *Sinterización, nodulación, peletización y briquelado*
 - Calcinación. *Termodinámica y cinética del proceso de calcinación*
 - Tostación. *Diferentes tipos de tostación. Termodinámica y cinética del proceso*
- 4.2 Procedimientos principales de metalurgia extractiva
 - Pirometalurgia
 - Fundentes. Escorias
 - Combustibles
 - Hidrometalurgia. Lixiviación

- Electrometalurgia
 - 4.2.1 Siderurgia
 - El alto horno y la producción de arrabio
 - Manufactura del acero
 - 4.2.2 Algunos procesos industriales de obtención y afino de metales. *Cobre, zinc, aluminio, plomo, níquel, oro, plata...*
 - Tratamiento metalúrgico de sulfuros.
 - Tratamiento metalúrgico de óxidos.
 - Afino térmico.
 - Afino por vía húmeda.
 - 4.2.3 Metalurgias especiales.
 - Metalurgia de haluros.
 - Reducción metalotérmica.
 - Precipitación de metales con gases reductores.
 - Carbonilos metálicos
 - Biolixiviación

TEMA II METALURGIA FÍSICA

1. ORGANIZACIÓN CRISTALINA DE LOS METALES
 - 1.1. Estado cristalino. Conceptos generales
 - 1.2. Redes cristalinas metálicas: ccc, cccpo, hcp
 - 1.2.1 Número de coordinación y factor de empaquetamiento
 - 1.2.2 Densidad
 - 1.2.3 Intersticios
 - 1.3. Direcciones y planos cristalográficos
 - 1.4. Polimorfismo y alotropía
 - 1.5. Secuencia de aplilamientos ccc y hcp
2. IMPERFECCIONES DE LA RED CRISTALINA
 - 2.1. Tipos de imperfecciones
 - 2.2. Defectos puntuales. *Vacantes*
 - 2.3. Defectos lineales. *Dislocaciones*
 - 2.4. Defectos superficiales
3. DIFUSIÓN ATÓMICA EN LOS METALES. LEYES DE FICK
 - 3.1. Tipos y mecanismos de difusión
 - 3.2. Difusión en estado estacionario
 - 3.3. Difusión en estado no estacionario
 - 3.4. Factores que influyen en el proceso de difusión
 - 3.5. Aplicaciones industriales de los procesos de difusión
4. SOLIDIFICACIÓN DE LOS METALES
 - 4.1 Solidificación de un metal puro
 - 4.2 Termodinámica de la nucleación
 - Nucleación homogénea
 - Nucleación heterogénea

- 4.3 Estudio del crecimiento
- 4.4 Heterogeneidades físicas en la solidificación.
5. CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES
- 5.1 Conceptos básicos
- 5.2 Soluciones sólidas: sustitucionales, intersticiales y ordenadas. Reglas de Hume- Rothery.
- 5.3 Compuestos intermetálicos y fases intermedias
- 5.4 *Diagramas de fases*
- 5.4.1 *Diagramas binarios:*
- 5.4.1.1. **Transformaciones desde el estado líquido:** Solubilidad completa, parcial e insolubilidad en fase sólida.
- *Solidificación en condiciones de equilibrio.* Curvas de enfriamiento - evolución de la microestructura. Regla de los segmentos inversos. Transformaciones eutéctica, peritética, monotética y sintética.
 - *Solidificación fuera del equilibrio. Macro y micro segregación.*
- 5.4.1.2. **Transformaciones en estado sólido:**
- *Transformaciones de equilibrio:* Por variación de solubilidad, proceso de precipitación. Transformación eutectoide y peritectoide, por cambio alotrópico, orden-desorden.
 - *Transformaciones de no equilibrio:* Martensítica.
- 5.4.2 *Diagramas ternarios:* Representación gráfica de Roozeboom.
- Equilibrio de dos, tres y cuatro fases: eutécticas y peritéticas binarias, *eutécticas y peritéticas ternarias*

TEMA III PROPIEDADES Y COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE LOS METALES Y ALEACIONES

1. PRINCIPALES PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS METALES.
- 1.1 **Propiedades mecánicas.**
- 1.1.1. Deformación Elástica.
- 1.1.2. Deformación Plástica.
- Mecanismos básicos de la deformación de metales
 - Mecanismos de endurecimiento de metales
- 1.1.3. Ensayos estáticos a temperatura ambiente.
- Ensayo de tracción. Propiedades de tracción.
 - Dureza. Brinell, Vickers y Rockwell
- 1.2 Propiedades eléctricas.
- 1.2.1 Conductividad y resistividad eléctricas
- 1.2.2 Influencia de la temperatura, elementos de aleación y deformación plástica en la resistividad eléctrica
- 1.2.3 *Aplicación práctica de las propiedades eléctricas de metales y aleaciones*
- 1.3 Propiedades magnéticas.
- 1.3.1 Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Parámetros magnéticos
- 1.3.2 Influencia de los tratamientos en el comportamiento ferromagnético
- 1.3.3 *Aplicaciones prácticas de los materiales ferromagnéticos*

1.4 Propiedades térmicas.

1.4.1 Capacidad calorífica. Dependencia con la temperatura.

1.4.2 Dilatación y conductividad térmica.

1.4.3 Tensiones térmicas.

2. FALLO EN SERVICIO

2.1. Fractura

- Fractura dúctil y frágil.

- Mecánica de la fractura. Factor de intensificación de esfuerzos. Fractura rápida. Tenacidad de rotura

- Resistencia al impacto. Transición dúctil-frágil

2.2. Fatiga.

- Tensiones o deformaciones cíclicas. La curva S-N. Límite de fatiga.

- Evaluación de la resistencia a la fatiga. Factores que influyen en la vida a fatiga.

2.3. Termofluencia.

- Concepto de fluencia en caliente.

- Curvas de fluencia.

- Factores relacionados con la resistencia a la rotura por fluencia. Influencia de la temperatura y de la tensión.

2.4. Corrosión

2.4.1 Corrosión metálica. Importancia económica-social

2.4.2 Naturaleza y clasificación de los fenómenos de corrosión

2.4.3 Termodinámica y cinética de la corrosión seca

- *Casos especiales de corrosión seca.*

2.4.4 Termodinámica de la corrosión electroquímica.

- *Diagramas pH – potencial ó de Pourbaix*

- *Utilidad práctica del diagrama*

2.4.5 Cinética de la corrosión electroquímica

- Tipos de polarización: *Polarización por activación y por concentración.*

- Curvas de polarización. *Diagrama de Evans*

- Pasividad. Parámetros y zonas características de la curva de polarización anódica

- Formas de expresar y evaluar la velocidad de corrosión. Ensayos

2.4.6 Corrosión localizada. Características y factores influyentes

2.4.6.1 Corrosión localizada sin influencia de factores mecánicos

- Corrosión galvánica

- Corrosión picadura

- Corrosión intergranular

2.4.6.2 Corrosión localizada con participación de factores mecánicos

- Corrosión bajo tensión

- Corrosión fatiga

2.4.7 Métodos generales de prevención de la corrosión

- Elección adecuada de materiales y diseño

- Modificación del medio. Inhibidores de la corrosión

- Protección electroquímica: *catódica y anódica*
- Protección mediante recubrimiento. *Recubrimientos metálicos y no metálicos*

2.5. Desgaste

- 2.5.1 Mecanismo y factores de influencia.
- 2.5.2 Métodos de protección.

3. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE FALLOS

- 3.1. Metodología del análisis de fallos
- 3.2. Ensayos no destructivos.
 - Partículas magnéticas. Corrientes inducidas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Inspección por rayos X y por gammagrafía.

TEMA IV INGENIERIA METALÚRGICA

1 ACEROS AL CARBONO

- 1.1. *Diagrama de equilibrio metaestable Fe – Fe₃C*
- 1.2. Microestructura y propiedades de los aceros.
- 1.3. Clasificación y nomenclatura de los aceros

2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS

- *Transformaciones de fase de la austenita (condiciones de equilibrio / desequilibrio)*
- 2.1 Curvas TTT (Transformación – Temperatura – tiempo)
- 2.2 Curvas TEC (Transformación por enfriamiento continuo)
- 2.3 Principales tratamientos térmicos: *recocido, normalizado, temple y revenido*. Objetivos y características generales.
 - 2.3.1. Diferentes tipos Recocido.
 - Recocido de homogenización
 - Recocido total
 - Recocido de esferoidización
 - Recocido de recristalización
 - Alivio de tensiones
 - 2.3.2. Temple. Templabilidad. Ensayo Jominy
 - 2.3.3. Revenido. Influencia de la temperatura y el tiempo de tratamiento.

3. ACEROS ALEADOS

- 3.1 Efectos de los elementos de aleación en los aceros y sus tratamientos térmicos.
- 3.2 Variedades de aceros aleados.
 - Aceros para construcción.
 - Aceros para herramientas.
 - Aceros rápidos.
 - Aceros inoxidables.
 - Aceros maraging.

4. FUNDICIONES

- 4.1. *Diagrama de equilibrio estable y metaestable*. Microestructura de las fundiciones.
 - Composición y estructura.

- Enfriamiento y estructura.
- 4.2 Fundiciones grises y blancas.
- 4.3 Fundiciones dúctiles y maleables.
- 5. ALEACIONES NO-FÉREAS
 - 5.1 Aleaciones ligeras: *Aluminio, magnesio y titanio.*
 - 5.2 Aleaciones de cobre. *Bronces y latones.*
 - 5.3 Aleaciones de níquel, cinc, estaño y plomo.
- 6. TÉCNICAS DE CONFORMADO
 - 6.1. Conformación por deformación plástica: *Forja, laminación, extrusión y trefilado.*
 - 6.2. Conformación por moldeo.
 - 6.3 Conformación con arranque de virutas.
 - 6.4 Conformación por sinterización
 - 6.5 Otras técnicas.
 - Pulvimetalurgia
 - Técnicas de unión. Metalurgia de la soldadura. Calidad en las uniones soldadas.

APARTADO FINAL

SELECCIÓN DE MATERIALES: MATERIALES ALTERNATIVOS

1. Criterios de selección.
 - 1.1. Factores económicos y de diseño.
 - 1.2. Análisis de los esfuerzos mecánicos.
 - 1.3. Análisis de su resistencia a la corrosión.
 - 1.4. Aplicación de métodos de protección.
2. Materiales alternativos.
 - 2.1. Cerámicos y vidrios.
 - 2.2. Polímeros.
 - 2.3. Materiales compuestos.

FORMAS DE DESENVOLVIMIENTO DE LA DOCENCIA

La asignatura se desarrollará de la siguiente forma:

Primer cuatrimestre: Tema I y II simultáneamente 2h/semana/cu.

Segundo cuatrimestre: Tema III y IV.

Las prácticas de laboratorios se realizarán según programación del decanato.

Los seminarios y visitas a empresas se efectuarán a lo largo del curso (los viernes) según programación entregada al inicio del mismo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una *evaluación sistemática* del aprendizaje.

Se valorará la *preparación y discusión de un tema* (ver programación de trabajos) por parte de cada alumno, este tema se concibe como un trabajo que permite enlazar sus conocimientos del resto de la carrera con los específicos de la asignatura y el mismo se expondrá y debatirá en las

clases-seminarios. Los trabajos relacionados con Metalurgia extractiva tienen que ser discutidos antes del primer parcial.

Se realizará una *evaluación parcial* en febrero, un *examen final* en junio y *dos finales extraordinarios* en septiembre y diciembre respectivamente.

El estudiante que apruebe la evaluación parcial, se presentará al examen final solo con la materia correspondiente al último cuatrimestre.

En la nota final se tendrá en cuenta la participación e interés mostrado por parte del alumno, sobre todo en la parte práctica de la asignatura.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. **Autor:** W. D. Callister
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales. Volumen I y II
Editor: Reverté, 1995
2. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales
Editor: 3ª edición, DOSSAT. 1996
3. **Autor:** J. Sancho, L.F. Verdeja, A. Ballester. Tomo I y II.
Título: Metalurgia Extractiva
Editor: Síntesis S.A.2000
4. **Autor:** E. Otero Huerta
Título: Corrosión y degradación de materiales
Editor: Síntesis, S. A. 1997

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

5. **Autor:** W. F. Smith
Título: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: 3º edición, Mc Graw-Hill. 1998
6. **Autor:** James F. Shackelford
Título: Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Cuarta Edición
Editor: Prentice Hall, 1998
7. **Autor:** Pat I. Mangonon
Título: Ciencia de Materiales .Selección y diseño
Editor: Prentice Hall, 2001
8. **Autor:** Donald R. Askeland
Título: Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: Paraninfo, S.A. 2001



(Código) (Materia) 302100520 Procesos de Química Industrial			(Curso) 5º curso. Licenciatura en Química
(Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto. Ingeniería Química
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Claudio Cameselle Fernández	1198	
1	Angeles Domínguez Santiago	158	

PROGRAMA

PARTE 1: TERMOTÉCNIA

Tema 1. Principios de la Termodinámica

Introducción. Conservación de la energía. Primera ley de la termodinámica. Efectos caloríficos. Segunda ley de la termodinámica. Entropía.

Tema 2. Propiedades de los fluidos puros.

Introducción. Ecuaciones de estado. Correlaciones generalizadas para gases y para líquidos. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Relaciones entre las propiedades para fases homogéneas. Propiedades residuales. Relaciones entre las propiedades para sistemas de dos fases.

Tema 3. Termodinámica de soluciones.

Criterio de equilibrio. Propiedades parciales. Mezclas de gases ideales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Propiedades en exceso. Comportamiento de las propiedades en exceso de las mezclas líquidas. Modelos para la energía libre de Gibbs en exceso. Bases moleculares del comportamiento de mezclas.

Tema 4. Equilibrio líquido-vapor.

Naturaleza del equilibrio. Comportamiento cualitativo del ELV. Formulación γ/f_i del ELV. Cálculo de punto de rocío y de punto de burbuja. Propiedades de los fluidos a partir de ecuaciones de estado y correlaciones. ELV a partir de ecuaciones de estado.

Tema 5. Equilibrio entre fases.

Equilibrio y estabilidad. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio vapor-líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Equilibrio sólido-vapor.

Tema 6. Equilibrio en las reacciones químicas.

Aplicación de los criterios de equilibrio a las reacciones químicas. Cambio de la energía estándar de Gibbs y la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Relación de la constante de equilibrio con la composición. Conversión de equilibrio para reacciones individuales. Equilibrio en reacciones múltiples.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Tema 1. Introducción al diseño de reactores para sistema heterogéneos.

Características de los sistemas heterogéneos. Ecuación cinética para reacciones heterogéneas.

Tema 2. Diseño de reactores para sistemas reaccionantes sólido-fluido.

Cinética de la reacción. Selección de un modelo. Modelo de "núcleo sin reaccionar" para partículas esféricas de tamaño constante. Velocidad de reacción para partículas esféricas de tamaño decreciente. Generalización para otras formas de partículas. Combinación de resistencias. Influencia conjunta de todas las etapas de reacción. Determinación de la etapa controlante de velocidad. Aplicación al diseño de reactores.

Tema 3. Catálisis heterogénea.

Catálisis heterogénea y catalizadores. Etapas de una reacción catalítica. Propiedades de los catalizadores. Métodos de fabricación. Componentes de un catalizador. Propiedades físicas de los catalizadores. El fenómeno de la adsorción. Isotermas de adsorción.

Tema 4. Expresiones cinéticas y diseño de reactores catalíticos.

Etapas controlantes de la velocidad. Modelos cinéticos formales. Limitaciones de los modelos cinéticos. Correlaciones empíricas. Sistemas controlados por el transporte fluido-catalizador. Procesos de transporte en el interior de una partícula porosa. Módulo de Thiele y factor de eficacia. Métodos experimentales para la determinación de velocidades. Determinación de las resistencias controlantes y de la ecuación de velocidad.

Tema 5. Reactores catalíticos comerciales.

Reactor de lecho fijo. Diferentes configuraciones. Reactor Trickle bed. Reactor de lecho móvil. Reactor de lecho fluidizado. Reactor de lodo (slurry).

Tema 6. Desactivación de catalizadores.

Causas de desactivación. Mecanismos de desactivación. Ecuaciones cinéticas.

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL**Tema 1. Refino del petróleo y petroquímica**

Extracción y refino del petróleo. Productos derivados.

Tema 2. El carbón.

Uso y productos derivados del carbón.

Tema 3. Gases combustibles e industriales.

Gas natural. Gases licuados del petróleo. Gas de síntesis. Hidrógeno.

Tema 4. Síntesis de productos inorgánicos

Ácido nítrico, sulfúrico, clorhídrico, cloro, sosa.

Tema 5. Fermentación industrial.

Producción de alcohol. Bebidas alcohólicas. Acetona, ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico. Productos diversos.

Tema 6. Depuración de aguas residuales.

Tratamientos físicos, químicos y biológicos

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA****PARTE 1: TERMOTÉCNIA**

Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M.M., "Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química", 5ª ed. (1997), McGraw-Hill.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Fogler H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 2ª Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs (1992).

Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1990).

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Austin G. T. "Manual de procesos químicos en la industria" McGraw Hill (1993).

Degremont "Water Treatment Handbook", 6ª Ed., Degremont (1991).

Gary J. H. y Handwerk G. E. "Refino del petróleo", Reverté, Barcelona (1981).

Metcalf-Eddy "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización", McGraw Hill (1995).

Ramos Carpio M. A. "Refino del petróleo, gas natural y petroquímica", (1997).

COMPLEMENTARIA

- Ramalho R. S.** "Tratamiento de Aguas Residuales", Reverté, Barcelona (1991).
- Gerard Kiely** "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", McGraw Hill (1999).
- Hernández A.** "Depuración de aguas residuales", Paraninfo, Madrid (1990).
- McKetta J. J.** "Petroleum Processing Handbook", Marcel Dekker, New York (1992).
- Meyers R. A.** "Handbook of petroleum refining processes", McGraw Hill, New York (1986).
- Satterfield C. N.** "Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice", 2ª Ed., McGraw-Hill, New York (1991).
- Smith J. M.** "Ingeniería de la Cinética Química", CECOSA, Mexico (1986).
- Winkler M.** "Tratamiento Biológico de Aguas Residuales", Limusa, México (1986).
- Wuithier P.** "El petróleo: Refino y tratamiento químico". Ediciones Cepsa. (1971).
- Vian. A.** "Introducción a la química industrial". Ed. Reverté.
- Prausnitz, J.M., Lichtenhaler, R.N., Gomes de Azevedo, E.,** "Termodinámica molecular de los equilibrios de fases", 3ª ed. (2000), Prentice-Hall.
- Sandler S.I.**, "Chemical and Engineering Thermodynamics", 3ª ed. (1999), John Wiley & Sons.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas se impartirán en el aula en el horario establecido por la Facultad. El material auxiliar necesario (diagramas, esquemas,...) se proporcionará al principio de cada tema.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en el laboratorio de Ingeniería Química con el siguiente calendario:
9/12/2002 – 10/1/2003. Horario: 16:00 – 20:00

Prácticas con herramientas informáticas: De enero a marzo, lunes y miércoles de 9:00 a 10:00 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, uno sobre cada una de las partes en las que se encuentra dividida la asignatura. Los parciales serán eliminatorios y se conservará la nota hasta la convocatoria de junio.

Las prácticas se evaluarán en función del trabajo de laboratorio y en el aula informática, y mediante una memoria individual de cada alumno que recogerá los resultados de las prácticas realizadas. Las prácticas supondrán un 10% de la nota final de la asignatura.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

2002-2003

(Código) (Materia) 302100502 Química analítica toxicolóxica		(Curso) 5º
(1º- 2ºCuadrimestre (Carácter) T	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas
		Dpto.: Química Analítica e Alimentaria
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)
1	Dr. José a. Rodríguez Vázquez	0556
	Dra. Ana Gago Martínez	0738

PROGRAMA

(Contenido)

I.- INTRODUCCIÓN A TOXICOLOXÍA.-

- 1.- Concepto e evolución da Toxicoloxía; clasificación. Toxicoloxía e toxicidade: terminoloxía toxicolóxica. Clasificación das sustancias tóxicas. Dosis tóxicas. Concepto de pT.
- 2.- Etioloxía das intoxicacións. Intoxicacións voluntarias. Intoxicacións accidentais. Toxicomanías. Intoxicacións masivas: armas químicas e biolóxicas. Lexislación toxicolóxica.
- 3.- Toxicocinética: mecanismos de transporte. Absorción, distribución, metabolismo e eliminación de sustancias tóxicas. Toxicocinética: modelos compartimentais. Factores que afectan a toxicocinética. Toxicodinámica: relacións dosis-efecto e dosis-resposta.
- 4.- Biotransformación das sustancias tóxicas. Fases das biotransformacións. Mecanismos da acción tóxica. Reaccións radicalarias. Procesos inmunolóxicos. Factores que modifican a toxicidade.
- 5.- Diagnóstico da intoxicación: análise químico-toxicolóxico. Tipo de mostras e mostreo. Cadea de custodia. Fases da análise: plantexamento previo e variables a considerar. Calidade dos resultados e a súa interpretación.
- 6.- Sistemáticas analíticas toxicolóxicas. Sistemáticas para gases e vapores. Sistemáticas para tóxicos inorgánicos. Sistemáticas para tóxicos orgánicos. Métodos simplificados.

II.- TOXICOS INORGÁNICOS E A SUA ANÁLISE.-

- 7.- Toxicoloxía de compostos inorgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidade comparada. Principais metais tóxicos e os seus compostos. Sistemática analítica.
- 8.- Toxicoloxía do mercurio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.
- 9.- Toxicoloxía do cadmio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.

(código materia)



10.- Toxicoloxía do chumbo: aspectos xenerais. Contaminación ambiental. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

11.- Toxicoloxía do arsénico: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise. Idem para antimonio e selenio.

12.- Toxicoloxía do carbono e os seus compostos inorgánicos: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

13.- Toxicoloxía do xofre, fósforo, nitroxenio, haloxenios e dos seus compostos inorgánicos. Aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

III.- TOXICOS ORGÁNICOS E A SUA ANÁLISE.-

14.- Toxicoloxía de compostos orgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidade comparada. Principais tipos de compostos orgánicos tóxicos. Sistemática analítica.

15.- Reactivos orgánicos comúns: Aspectos xerais. Tipos. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

16.- Compostos orgánicos volátiles e semivolátiles : Aspectos xerais. Tipos. Toxicoloxía de compostos orgánicos volátiles. Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

17 Compostos orgánicos persistentes: Tipos. Aspectos xerais. Toxicoloxía dos compostos orgánicos persistentes. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

18.- Toxinas naturais: micotoxinas e ficotoxinas: Aspectos xerais. Toxicoloxía de micotoxinas e ficotoxinas. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

19.- Aditivos alimentarios: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

20.- Aditivos alimentarios: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

21.- Drogas de abuso: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.

22.- Outros tóxicos orgánicos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.

23.- Avaliación e xestión de riscos en toxicoloxía. Consideracións de risco. Procesos da avaliación de risco. Estimación do risco: criterios. Xestión do risco.



BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Toxicología fundamental. Repetto , Ed. Díaz de Santos,1988
- Toxicología avanzada. Repetto. Editorial Díaz de Santos, 1995
- Analytical Methods in Toxicology. Stahr 1991

COMPLEMENTARIA

- . Fundamental Toxicology for Chemists. The Royal Society of Chemistry. 1996.
- . Introduction to Food Toxicology . T. Shibamoto, L.F. Bjeldanes, Academic Press 1993.
- Toxicología Médica. J.Ladrón de Guevara, V.Moya Pueyo. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1995
- Introduction to Environmental Toxicology. Landis 1995
- Tratado de Toxicología (2 Tomos) R. Fabré Y R.Truhaut Ed. Paraninfo 1976

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Os conceptos teóricos serán complementados con unha ensinanza práctica de laboratorio na que se aplicará a metodoloxía analítica máis axeitada para a resolución dos problemas toxicolóxicos máis frecuentes. Igualmente, o alumno será motivado para o traballo en equipo mediante o plantexamento, desenvolvemento e exposición de tópicos toxicolóxicos avanzados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con exámenes parciais e a continuada sobre da base do traballo no laboratorio, a cualidade do tópico desenvolvido e o grao de interacción perante o traballo en equipo..





(Código) (Materia) 302100504 Química da Coordinación			(5º Curso)
()Cuadrimestre (Carácter) Optativa	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Inorgánica C09)
(grupo) Jesús A. Castro Fojo Ezequiel Vázquez López	(nome do/a profesor/a)	(código prof.) 0942 1194	

PROGRAMA

- Tema 1.-** Características generales de los compuestos de coordinación. Iones y átomos centrales: tipos y clasificación.
- Tema 2.-** Ligandos. Clasificaciones. Principales tipos de ligandos y características particulares de cada uno de ellos.
- Tema 3.-** Índices de coordinación y geometrías de coordinación.
- Tema 4.-** Isomería.
- Tema 5.-** Termodinámica de la formación de los compuestos de coordinación.
- Tema 6.-** El enlace en los compuestos de coordinación. Teoría de campo cristalino. Teoría de campo ligando. Efecto Jahn-Teller.
- Tema 7.-** Teoría de orbitales moleculares.
- Tema 8.-** Propiedades espectroscópicas (UV-VIS) de los complejos de los metales de transición. Aspectos teóricos y experimentales.
- Tema 9.-** Propiedades magnéticas de los complejos de los metales de transición.
- Tema 10.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos octaédricos.
- Tema 11.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos plano-cuadrados. Efecto *trans*.
- Tema 12.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de isomerización.
- Tema 13.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones redox o de transferencia electrónica.
- Tema 14.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones fotoquímicas.
- Tema 15.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de los ligandos coordinados.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Acetilacetato de oxovanadio
 Trisacetilacetato de vanadio(III).
 Trisacetilacetato de cromo(III)
 Trisacetilacetato de cobalto(III)
 Bisacetilacetato de cobre(II)
 Trisacetilacetato de hierro(III)
 Trisacetilacetato de aluminio.
 Sulfato de tris[tetraammin- μ -dihidroxo-cobalto(III)]cobalto(III)
 Cloruro de nitrosilpentaammincobalto(III).
 Nitrato de cis y trans dinitro-bisetilendiaminacobalto(III)
 Tetraisotiocianato cobalto(II)
 Trioduro de trisetilendiaminacobalto(III).
 Cloruro de bispiridincobalto(II)
 Tetraazamacrociclo de níquel(II)

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

J. RIBAS GISPERT, "Química de Coordinación"
F.A. COTTON y G. WILKINSON, "Advanced Inorganic Chemistry".
N.N. GREENWOOD y A. EARNSHAW, "Chemistry of the Elements".
J.E. HUHEEY, E.A. KEITER y R.L. KEITER, "Inorganic Chemistry".
G.L. MIESSLER y D.A. TARR, "Inorganic Chemistry".
K.F. PURCELL y J.C. KOTZ, "Química Inorgánica".
A.G. SHARPE, "Química Inorgánica".
D.F. SHRIVER, P.W. ATKINS y C.H. LANGFORD, "Inorganic Chemistry"
S.F.A. KETTLE, "Physical Inorganic Chemistry: A Coordination Chemistry Approach".

COMPLEMENTARIA

E.C. CONSTABLE, "Metals and Ligands Reactivity".
R.G. WILKINS, "Kinetics and Mechanism of Reactions of Transition Metal Complexes".
J.D. ATWOOD, "Inorganic and Organometallic Reaction Mechanisms".
D. NICHOLLS, "Complexes and First-Row Transition Elements"

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas de lunes a jueves de 12 a 13 horas y prácticas de laboratorio desde el 7/IV al 9/IV de 2003.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Además del examen final, habrá dos exámenes parciales y evaluación continuada de las prácticas de laboratorio.



302100503 Química Metaloorgánica			5º Curso
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
1º e 2º Cuadrimestre (Optativa)	24 créditos: 12 teóricos, 12 prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	
Profesores Teoría: JORGE BRAVO BERNÁRDEZ			070
EDUARDO FREIJANES RIVAS			223
Profes. Prácticas JESÚS CASTRO FOJO			942
EZEQUIEL VÁZQUEZ LÓPEZ			1194
PROGRAMA			
<p>LECCIÓN 1.- Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Historia. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.</p> <p>LECCIÓN 2.- Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.</p> <p>LECCIÓN 3.- Características generales de los compuestos organometálicos de los metales de transición. Regla de los 18 electrones. Analogía isolobular.</p> <p>LECCIÓN 4.- Carbonilos metálicos.</p> <p>LECCIÓN 5.- Las fosfinas como ligandos.</p> <p>LECCIÓN 6.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón.</p> <p>LECCIÓN 7.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de dos electrones: complejos de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 8.- Carbenos y carbinos.</p> <p>LECCIÓN 9.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de tres electrones: complejos de alilo.</p> <p>LECCIÓN 10.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cuatro electrones. Complejos de butadieno. Complejos de ciclobutadieno.</p> <p>LECCIÓN 11.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cinco electrones. Ciclopentadienilos. Estudio específico del ferroceno.</p> <p>LECCIÓN 12.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de seis electrones. Arenos.</p> <p>LECCIÓN 13.- Reactividad de los compuestos organometálicos. Generalidades. Reacciones de sustitución de ligando.</p> <p>LECCIÓN 14.- Reacciones de adición oxidante.</p> <p>LECCIÓN 15.- Reacciones de eliminación reductora.</p> <p>LECCIÓN 16.- Reacciones de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Otras inserciones.</p> <p>LECCIÓN 17.- Reacciones de ataque nucleofílico. Reglas de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.</p> <p>LECCIÓN 18.- Reacciones de ataque electrofílico.</p> <p>LECCIÓN 19.- Catálisis homogénea (I). Generalidades. Isomerización, hidrogenación e hidroformilación catalíticas de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 20.- Catálisis homogénea (II). Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. Reacciones de carbonilación.</p> <p>LECCIÓN 21.- Compuestos organometálicos de los elementos alcalinos.</p> <p>LECCIÓN 22.- Compuestos organometálicos de los elementos alcalinotérreos.</p> <p>LECCIÓN 23.- Compuestos organometálicos de cinc, cadmio y mercurio.</p> <p>LECCIÓN 24.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo un solo átomo del elemento en la molécula.</p> <p>LECCIÓN 25.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo más de un átomo de boro en la molécula.</p> <p>LECCIÓN 26.- Carboranos.</p> <p>LECCIÓN 27.- Compuestos organometálicos de boro conteniendo enlaces boro-nitrógeno.</p> <p>LECCIÓN 28.- Compuestos organometálicos de aluminio, galio, indio y talio.</p> <p>LECCIÓN 29.- Compuestos organometálicos de silicio, germanio, estaño y plomo.</p> <p>LECCIÓN 30.- Siliconas.</p>			

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- PRÁCTICA Nº 1.- Cicloheptatrienotricarbonilomolibdeno(0) y derivados.
 PRÁCTICA Nº 2.- Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopia de *cis* y *trans*-[Mo(CO)₄(PPh₃)₂].
 PRÁCTICA Nº 3.- Preparación y separación por cromatografía de derivados del ferroceno.
 PRÁCTICA Nº 4.- Preparación de mesitilentricarbonilomolibdeno(0), [Mo(η^6 -1,3,5-C₆H₅(CH₃)₃)(CO)₃].
 PRÁCTICA Nº 5.- Síntesis de tatraetilestaño(IV), [Sn(C₂H₅)₄].
 PRÁCTICA Nº 6.- Obtención de hexafluorofosfato de bis-mesitilenohierro(II), [Fe(η^6 -1,3,5-C₆H₅(CH₃)₃)₂][PF₆]₂.

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

- CRABTREE, R.H.: *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*. Wiley & Sons, 1988.
 ELSCHENBROICH, Ch. & A. SALZER: *Organometallics. A Concise Introduction* (2nd Ed.). VCH, 1992.
 POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2nd Ed.). Chapman & Hall, 1988.
 SPESSARD, G.O. & G.L. MIESSLER: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

B) COMPLEMENTARIA

- COATES, G.E., M.L.H. GREEN, P. POWELL, K. WADE: *Principios de Química Organometálica*. Reverté, 1975.
 COLLMAN, J.P., L.S. HEGEDUS, J.R. NORTON, R.G. FINKE: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.
 COTTON, F.A. & G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry* (5th Ed.) Wiley & Sons, 1988.
 HAIĐUC, I. & J.J. ZUCKERMAN: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.
 HUHEEY, J.E., E.A. KEITER, R.L. KEITER: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4th Ed.). Harper, 1993.
 LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.
 YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

C) BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS

- ANGELICI, R.J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté, Barcelona, 1979.
 KOMIYA, S. (ed.): *Synthesis of Organometallic Compounds. A Practical Guide*. Wiley, Chichester, 1997.
 WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, Weinheim, 1994.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

La materia es optativa para los alumnos de la orientación "Química Fundamental".

Las clases teóricas tendrán lugar, de acuerdo con el horario fijado por la secretaría de la Facultad, **de lunes a miércoles a las 10 horas** durante el 1^{er} cuatrimestre y **a las 11 horas** durante el 2^o, reservando en ambos casos la clase de los **jueves** a la misma hora para seminario.

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y los alumnos las realizarán, repartidos en 3 grupos, en horario de 15:30 a 19:30 horas entre los días 22 de enero y 1 de abril de 2003 con una permanencia en el laboratorio estimada de un mes para cada grupo.

Horario de tutorías: lunes a miércoles de 12 a 14 horas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se celebrarán 2 exámenes parciales libatorios, uno al final de cada cuatrimestre. Además, habrá un **examen final** de recuperación de los parciales no superados que tendrá lugar en la fecha que decida en su día la Junta de Facultad.



302100508 (Materia): QUIMICA ORGANICA ESTRUCTURAL Y SINTETICA			(Curso) 5°
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	() créditos: () teóricos, () prácticos	(220) horas: (110) teóricas, (110) prácticas	Dpto.: (QUIMICA ORGANICA)
(grupo) (nome do/a profesor/a) <i>Angel Rodriguez de Lera</i>		(código prof.) 1190	

PROGRAMA

(Contenido)

TEMA 1. Estereoquímica en reacciones químicas.

TEMA 2. Análisis Conformacional de moléculas acíclicas y moléculas cíclicas.

TEMA 3. Oxidación.

TEMA 4. Reducción.

TEMA 5. Grupos protectores.

TEMA 6. Formación de enlaces C-C (I). Especies nucleófilas C^d.

TEMA 7. Formación de enlaces C-C (II). Especies nucleófilas C^d estabilizadas por heteroátomos.

TEMA 8. Formación de enlaces C-C (III). Especies nucleófilas C^d. Iones enolato.

TEMA 9. Formación de enlaces C-C (IV). Especies electrófilas C^a.

TEMA 10. Formación de enlaces C-C (V). Metales de transición.

TEMA 11. Formación de enlaces C-C (VI). Radicales y carbenos.

TEMA 12. Formación de enlaces C-C (VII). Reacciones pericíclicas. Cicloadiciones.

TEMA 13. Formación de enlaces C-C (VIII). Otras reacciones pericíclicas.

TEMA 14. Estrategias sintéticas.

TEMA 15. Análisis estructural sintético.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 3rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 1990.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

COMPLEMENTARIA

"*Síntesis Orgánica*". Resolución de problemas por el método de desconexión. Carda, M., y col. Universitat Jaume I, 1996.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

"*Organic Synthesis*". Smith, M. B. Mc. Graw-Hill, Inc.: New York, 1994.

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials" . Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Docencia teórica, con apoyo en el Tema 2 de los cálculos de estructuras y conformaciones con ayuda de métodos semiempíricos y ab initio.

Docencia práctica de Laboratorio de Síntesis Orgánica multietapa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Realización de 2 exámenes parciales, y evaluación de los problemas de Modelización Molecular y de las prácticas de laboratorio



(Código) 302100507 (Materia) TEORIA DAS REACCIÓNS ORGÁNICAS			(Curso) 5ª de Química
(1º e 2º) Cuadrimestre (Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(8) horas: (4) teóricas, (4) prácticas	Dpto.: (QUÍMICA ORGÁNICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Teresa Iglesias Randulfe Magdalena Cid Fernández	0324 1191	

PROGRAMA

Introducción

Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.

I.- ELUCIDACION DOS MECANISMOS DE REACCION

Tema 1: Cinética Química

Ecuacións de velocidade. Aproximación do estado estacionario.
Teoría de Arrhenius , Teoría do Estado de Transición e ecuación de velocidade. Enerxía libre de activación. Postulado de Hammond.
Control cinético e control termodinámico. Principio de Curtin-Hammett.
Catálise.

Tema 2: Empleo de Isótopos

Usos cinéticos: Efectos isotópicos cinéticos primarios. Efectos isotópicos cinéticos secundarios α e β . Efecto isotópico do disolvente.
Usos non cinéticos. Utilización da marcaxe isotópica en experimentos cruzados e no estudio de mecanismos biosintéticos de Productos Naturais.

Tema 3: Efectos dos Sustituintes e Relacións Lineais de Enerxía Libre

Efectos dos sustituintes.
Relacións lineais de Enerxía libre. Ecuación de Hammett. Significado de σ e ρ . Aplicación ó estudio mecanístico.
Exemplos prácticos do uso da ecuación de Hammett.
Limitacións e desviacións da ecuación de Hammett.
Efectos de resonancia, constantes σ^+ e σ^- . Efectos estéricos, constantes de Taft.
Efectos do disolvente.

Tema 4: Intermedios de Reacción

Principais tipos de intermedios.
Carbocacións: ions carbonio e ions carbenio. Estructura, xeometría e estabilidade. Transposicións de carbocacións. Ions non clásicos.
Carbanións. Estructura e xeometría.
Radicaís. Detección e caracterización. Estructura e estabilidade.
Carbenos, nitrenos e outros.
Radicaís catiónicos.
Illamento, detección e atrapado de intermedios.

Tema 5: Reaccións Acido-Base

Acidez e basicidade dos compostos orgánicos. Medidas de acidez, pKa, e basicidade, pK_{BH^+} , en disolución. Efectos

dos substituíntes.
 Reaccións ácido-base en fase gas.
 Funcións de acidez.
 Catálise ácido-base das reaccións químicas. Catálise xeral e catálise específica. Lei de catálise de Brönsted.
 Ácidos e Bases de Lewis.
 Ácidos e Bases duros e blandos.

II.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS IONICAS

Tema 6: Reaccións de Substitución Nucleófila Alifática

Mecanismo S_N1 . Pares iónicos.
 Mecanismo S_N2 .
 Nucleofilia: definición e escalas. Nucleófilos duros e blandos. Nucleófilos ambidentados. O efecto α .
 Mecanismos intermedios.
 Substitución alifática e transferencia electrónica.

Tema 7: Reaccións de Eliminación

Reaccións de eliminación 1,2. Mecanismos $E1$, $E2$ e $E1cB$. A teoría do estado de transición $E2$ variable.
 Orientación e estereoquímica da eliminación 1,2.
 Outras eliminacións.

Tema 8: Reaccións de Adición ó C=C

Reacción de adición electrófila. Mecanismos $AdE1$, $AdE2$ e $AdE3$.

Tema 9: Reaccións de Adición ó C=O

Reaccións de A_N a compostos carbonílicos. Reaccións de A_N catalizadas por ácidos.
 Estereoquímica da adición ó grupo carbonilo. Modelos de inducción asimétrica.
 Reacción de adición-eliminación a derivados de ácidos carboxílicos.
 Hidrólise de ésteres: Catálisis ácida e básica. Catálise nucleofílica.

Tema 10: Transposicións

Migracións a un centro con deficiencia de carga. Migracións $C \rightarrow C$: transposicións de Wagner-Meerwein, pinacolínica e análogas.
 Migracións $C \rightarrow N$: transposicións de Beckmann e análogas.
 Migracións $C \rightarrow O$: reaccións de Baeyer-Villiger.
 Outras migracións. Transposicións de iluros.

III.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS PERICICLICAS

Tema 11: Introducción e conceptos xerais

Características xerais. Clasificación.
 Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Teoría do orbital fronteira. Teoría do estado de transición aromático.

Tema 12: Reaccións Electrocíclicas

Características xerais. Reglas de selección.
 Aplicacións sintéticas.

Tema 13: Reaccións de Cicloadición

Características xerais. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder.
 Cicloadicións 1,3-dipolares.
 Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección.

Tema 14: Reaccións Sigmatrópicas

Transposicións sigmatrópicas. Reglas de selección.
 Transposicións (1,5) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (1,7) de hidróxeno.
 Transposicións (2,3). A transposición de Wittig.
 Transposicións (3,3). As transposicións de Cope e Claisen.

Tema 15: Outras reaccións pericíclicas

Reaccións quelotrópicas. Reglas de selección.
 A reacción énica.
 Reglas de selección de Woodward-Hoffmann xerais.

IV.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS RADICALARIAS

Tema 16: Reaccións Radicalarias

Introducción. Polaridade de radicaís. Formación de radicaís. Precursores.
 Reaccións de abstracción. Quimioselectividade.
 Reaccións de adición. Rexioselectividade.
 Reaccións de β -eliminación.
 Reaccións de desproporción, dimerización e trampa de espín.
 Transposición de radicaís: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos.

V.- FOTOQUIMICA

Tema 17: Procesos Fotofísicos

Principios xerais. Designación de estados. Transicións espectroscópicas. Principio de Franck-Condon.
 Procesos fotofísicos unimoleculares. Diagrama de Jablonski. Reglas de selección para transicións radiativas.
 Cinética fotoquímica. Rendimento cuántico. Procesos fotofísicos bimoleculares. Fotosensibilización.
 Propiedades e xeometrías de estados excitados.

Tema 18: Reaccións Fotoquímicas

Reaccións fotoquímicas de alquenos e dienos: isomerización, transposición, fotooxidación.
 Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos. Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos.
 Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos α,β -insaturados.
 Reaccións fotoquímicas de compostos aromáticos.
 Fotodisociación de enlaces sigma. Reaccións radicalarias en cadea iniciadas fotoquímicamente.

(Contenido)

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carey, F. A.; Sundberg, R.J. *Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanism*, 3rd ed.; Plenum Press: New York, 1990.
- Carroll, F. A.; *Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*; Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1998.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976.
- Fleming, I. *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Grossman, R. *The art of writing reasonable Organic Reactions Mechanisms*. Springer-Verlag, 1999.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Maskill, H. *Structure and reactivity in Organic Chemistry*. Oxford Chemistry Primers nº 81. Oxford University Press, 1999.
- Sykes P.; *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, 6th ed.; Longman: London, 1986. (Versión en español "Mecanismos de Reacción en Química Orgánica", 3 ed.; Martínez Roca: Barcelona, 1978).
- Sykes P.; *The search for Organic Reactions Pathways*, Longman: London, 1972. (Versión en español "Investigación de Mecanismos de Reacción en Química Orgánica". Reverté, 1978.

COMPLEMENTARIA

- Amitai Halevi, E.; *Orbital Symmetry and Reaction Mechanism*; Springer-Verlag, 1992.
- Ansari, F. L.; *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Bauld, A.; *Radicals, Ion radicals and Triplets*. Wiley-VCH, 1997.
- Carpenter, B. K. *Determination of Organic Reaction Mechanisms*; Wiley: New York, 1984.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.
- saacs, N. S.; *Physical Organic Chemistry*, 2nd ed.; Benjamin Cummings (Addison Wesley Longman): Harlow, 1995.
- Jacobs, A. *Understanding Reaction Mechanisms*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1997.
- Maskill, H.; *Mechanisms of Organic Reactions*; Oxford Chemistry Primers Nº 45; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.
- Maskill, H.; *The Physical Basis of Organic Chemistry*; Oxford University Press, 1985.

- Page, M.; *Organic and Bioorganic Reaction Mechanisms*; Longman, 1997.
- Ponec, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.
- Sykes, P.; *A Primer to Mechanism in Organic Chemistry*; Longman Scientific & Technical, 1995.
- Ruff, F., Csizmadia, I. G.; *Organic Reactions: equilibria, kinetics and mechanism*. Elsevier, 1994.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers N° 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

A materi é anual que se imparte en **catro horas semanais de aula**, das que tres dedicaranse ó desenvolvemento do programa teórico e unha a resolver exercicios teóricos.

As **clases prácticas** serán de dous tipos:

- Prácticas de ordenador que consistirán na utilización de programas de debuxo de moléculas orgánicas en dúas e tres dimensións, predici-lo RMN e pKa dos diferentes protóns dun composto por medio do programa *Beaker*. Determina-las xeometrias e conformacións máis estables dunha serie de moléculas orgánicas, busca do Estado de Transición nun mecanismo concertado, cálculo dos Orbitais Fronteira (HOMO e LUMO) para diferentes dienos e dienófilos nunha Diels-Alder, etc...

- Prácticas de Laboratorio: estudio da influencia do disolvente nun mecanismo de reacción, dedución da ecuación de Hammett, reacción con catálise ácida xeral, cicloadición de Diels-Alder, etc.

O horario de titorías para os alumnos será os luns, martes e xoves de 15:30 a 17:30 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A **avaliación** levarase a cabo a través da realización de dous exames parciais: o primeiro en febreiro e comprenderá os dez primeiros temas e o segundo, na primeira semana de xuño. Deberán realiza-lo exame final aqueles alumnos que non se presentaran ou non superaran os exames parciais. Na nota final tamén se terá en conta a conqwerida nas diferentes prácticas.



(302100505) (TERMOTINÁMICA QUÍMICA)			(5º Curso)
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (Jesús R. Flores Rodríguez)			(1185)

PROGRAMA

I. TERMOTINÁMICA ESTADÍSTICA: FUNDAMENTOS.

1. FUNDAMENTOS DE TERMOTINÁMICA ESTADÍSTICA: SISTEMAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES.
2. FUNCIONES DE PARTICIÓN ATÓMICAS Y MOLECULARES
3. APLICACIONES DE LAS ESTADÍSTICAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES
4. ESTUDIO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS DEPENDIENTES: COLECTIVOS.

II. TERMOTINÁMICA ESTADÍSTICA: APLICACIONES

II.1 ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

5. FUERZAS INTERMOLECULARES. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE GASES NO IDEALES.
6. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE LÍQUIDOS.

II.2 DISOLUCIONES LÍQUIDAS

7. TERMOTINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES
8. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES I
9. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES II

III. FENÓMENOS DE SUPERFICIE Y ELECTROQUÍMICA

10. TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS
11. LA INTERFASE EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS: TEORÍAS ESTRUCTURALES

IV. ESTUDIO TERMOTINÁMICO DE MACROMOLÉCULAS.

12. MACROMOLÉCULAS: ASPECTOS ESTRUCTURALES
13. ASPECTOS TERMOTINÁMICOS DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES.

V. TERMOTINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

14. FUNDAMENTOS DE LA TERMOTINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA**Textos generales de Química Física:**

- I.N. Levine**, *"Fisicoquímica"*, McGraw-Hill, 1996 (4ª ed.)
P.W. Atkins, *"Química Física"*, Addison Wesley, 1984 (3ª ed.);
"Physical Chemistry", Oxford Univ. Press., 1998, 6ª ed.
W.J. Moore, *"Química Física"*, Urmo, 1978
M. Díaz Peña, A. Roig Muntaner, *"Química Física"*, 2 vol, Alhambra, 1980

Textos generales de Termodinámica Química:

- J. Biel Gayé**, *"Termodinámica"*, 2 vol, Reverté, 1998
J. Aguilar Peris, *"Curso de Termodinámica"*, Alhambra, 1981
I.M. Klotz, R.M. Rosenberg, *"Termodinámica Química"*, AC, Madrid, 1977
P.A. Rock, *"Termodinámica Química"*, Vicens Vives, 1989
A. McGlashan, *"Chemical Thermodynamics"*, Academic Press, 1979
S. Senent, M. Criado Sancho y otros, *"Termodinámica Química"*, UNED, 1984

Textos de Termodinámica Estadística:

- M. Díaz Peña**, *"Termodinámica Estadística"*, Alhambra, 1979
M.S. Gupta, *"Statistical Thermodynamics"*, John Wiley, 1990
J. Goodisman, *"Statistical Mechanics for Chemists"*, John Wiley, 1997
J.H. Knox, *"Molecular Thermodynamics"*, Wiley, 1971
T.L. Hill, *"Introduction to Statistical Thermodynamics"*, Addison-Wesley, 1960
A. Ben-Naim, *"Statistical Thermodynamics for Chemists and Biochemists"*, Plenum Press, 1992
L.M. Sesé Sanchez, M. Criado Sancho, *"Termodinámica Química Molecular"*, UNED, 1990
J.W. Whalen, *"Molecular Thermodynamics: A Statistical Approach"*, John Wiley, 1991
J.A. Fay, *"Molecular Thermodynamics"*, Addison-Wesley, 1965

COMPLEMENTARIA

- Y. Marcus**, *"Introduction to Liquid State Chemistry"*, John Wiley & Sons, 1977
A.W. Adamson, *"The Physical Chemistry of Surfaces"*, John Wiley & Sons, 1990
J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, *"Modern Electrochemistry"*, Plenum Press, NY 1970
J.M. Costa, *"Fundamentos de Electrónica"*, Alhambra, 1981
D.R. Crow, *"Principles and Applications of Electrochemistry"*, Chapman&Hall, 1979
J. Koryta, J. Dvorak, V. Bohackova, *"Principles of Electrochemistry"*, John Wiley, 1993
H.G. Elias, *"Macromolecules"*, 2 vol., John Wiley, 1977
A. Horta, *"Macromoléculas"*, 2 vol, UNED, 1991
M.A. Llorente y A. Horta, *"Técnicas de Caracterización de Polímeros"*, UNED, 1991.
S.F. Sun, *"Physical Chemistry of Macromolecules"*, John Wiley & Sons, 1994
P.C. Hiemenz, *"Polimer Chemistry"*, Marcel Dekker, 1984
R.J. Borg and G.J. Dienes, *"The Physical Chemistry of Solids"*, Academic Press, 1992
D. Tabor, *"Gases Liquids and Solids"*, Cambridge University Press, 1991

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Calificación obtenida en los exámenes parciales o finales.
2. Calificación obtenida en las prácticas. La nota de prácticas estará compuesta de una calificación "in situ", que valorará la competencia del alumno en la comprensión y realización de las experiencias así como su grado de interés por las mismas, así como de la calificación de la memoria de prácticas.
3. Grado de participación en las clases y, en general, de interés por la asignatura. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior a la obtenida en los exámenes y prácticas).

Normas que se aplicarán durante el curso 2002-2003:

1. La calificación se obtiene a partir de dos notas: de teoría y de prácticas, ponderadas con los factores 0.8 y 0.2.
2. Para obtener la calificación de teoría se realizarán, al menos, dos exámenes parciales, aunque puede convenirse con los estudiantes la realización de una prueba parcial adicional.
3. Para superar la asignatura sin realizar el examen final es necesario haber aprobado todos los exámenes parciales así como las prácticas de laboratorio.
4. Si se supera sólo alguno de los exámenes parciales, en los exámenes finales del mismo curso académico se podrá escoger la opción de resolver únicamente la parte de ejercicios correspondiente a los parciales no superados; en este caso se realizará una media con la calificación de los exámenes parciales superados para obtener la calificación de la parte teórica.



(302110101) Enlace Químico y Estructura de la Materia			(1 ^{er} Curso)
()Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (Jesús R. Flores Rodríguez)			(1185)

PROGRAMA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ESTRUCTURA ATÓMICA I
- 3.- ESTRUCTURA ATÓMICA II
- 4.- EL ENLACE QUÍMICO
- 5.- ORBITALES ATÓMICOS Y ENLACE QUÍMICO
- 6.- ENLACE EN SÓLIDOS
- 7.- VIBRACIÓN Y ROTACIÓN MOLECULAR
- 8.- FUERZAS INTERMOLECULARES
- 9.- GASES
- 10.- LÍQUIDOS Y DISOLUCIONES

BIBLIOGRAFÍA

- BÁSICA**
- Química: Curso Universitario. B.M. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.
 - Química. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
 - Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.
 - Química General. K.W. Whitten, K.D. Galley, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill, 1992.
 - Química General Superior. W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill

Interamericana, 1987.

- Química. Principios y Reacciones, W.L. Masterton, C.N. Hurley. Ed. Thomson-Paraninfo, 2001
- Química General. T.L. Brown, H.E. Lemay, B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
- Química General, D.D. Ebbing, Mc-Graw-Hill, Mexico, 1997

COMPLEMENTARIA

- Chemistry, R.J. Gillespie, D.A. Humphreys, N.C. Baird, E.A. Robinson, Allyn and Bacon, 1986; traducción castellana, Reverté, 1990
- Chemical Bonding, M.J. Winter, Oxford University Press, Oxford, 1994

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de cuestiones y problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se otorgará una consideración fundamental a la calificación obtenida en el examen final, que incluirá cuestiones y problemas.
- De modo complementario, el grado de participación en las clases, especialmente en los seminarios de cuestiones y problemas. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior a la obtenida en el examen).



(Código) (Materia) 302110102 FÍSICA		1º C. QUÍMICAS	
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(12) créditos: (9) teóricos, (3) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: FÍSICA APLICADA
(grupo) (nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
Dña. Mª Teresa Pérez Iglesias		482	
D. Javier Vijande López		1331	

PROGRAMA

- I **CONCEPTO DE CAMPO**
CÁLCULO VECTORIAL
TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS

- II **PRINCIPIOS DE MECÁNICA CLÁSICA**
CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA
CINEMÁTICA DEL SÓLIDO
PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA
DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.
TRABAJO Y ENERGÍA
MOVIMIENTO OSCILATORIO
DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS
DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

- III **PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA**
INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA: TERMOMETRÍA
CALOR Y TRABAJO
PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA
SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- IV **PRINCIPIOS DE ELECTROMAGNETISMO**
CAMPO ELECTROSTÁTICO EN EL VACÍO
CAPACIDAD Y CONDENSADORES
CORRIENTE ELÉCTRICA
CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO EN EL VACÍO
INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
CORRIENTE ALTERNA

- V **PRINCIPIOS DE ONDAS**
ONDAS. COMPORTAMIENTO ONDULATORIO

- VI **PRINCIPIOS DE ÓPTICA**
ÓPTICA GEOMÉTRICA
ÓPTICA FÍSICA

- VII. **PRINCIPIOS DE MECÁNICA CUÁNTICA**
PROPIEDADES CORPUSCULARES DE LA RADIACIÓN
PRINCIPIOS DE MECÁNICA CUÁNTICA

- VIII **PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA**
PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- ALONSO M.; FINN E.J. Física. Addison-Wesley Iberoamericana. 1995
CROMER A. Física en la ciencia y en la industria. Reverte. 1999
DAVIS H. F., SNIDER A. D. Análisis vectorial. Mc Graw-Hill 1992
FEYMAN Física. Addison Wesley Longman. 2000
FISHBANE, GASIOROWICZ, THORNTON. Física para ciencias e ingeniería. Vol I y II. 1994
JUANA, J.M. Física General. Vol 1 y 2. Alhambra. Madrid. 1988
GETTYS, E.; KELLER, F.J. SKOVE, M.J. Física Clásica y Moderna. McGraw-Hill, 1991
KANE, J.W.; STERNHEIM, M. M.; Física. Reverté. 1989
SERWAY. Física. Tomos I y II. McGraw-Hill. 1992
ZEMANSKY M.W., DITTMAN R. H. Calor y termodinámica. Mc Graw-Hill. México 1990

COMPLEMENTARIA

- AGUILAR J., CASANOVA J. Problemas de Física. Saber. Valencia 1965
AGUILAR J. Curso de termodinámica. Alambra Universidad. Madrid 1981
AGUILAR J., SENENT F. Cuestiones de Física. Reverté. Barcelona 1986
BURBANO S., BURBANO E. Física General. Librería General. Zaragoza 1986
CATALA J. Física. Fundación García Muñoz. Valencia 1979
CASAS J. Óptica. Librería General. Zaragoza 1983
CRAWFORD F. S. Ondas. Berkeley Physics Course. Vol. III. Reverté. Barcelona 1988
CROMER A. Física en la ciencia y en la industria. Reverte. 1999
GIAMBERNARDINO V. Teoría de errores. Reverté 1981
KITTEL C., KNIGHT W. D., RUDERMAN M. A. Mecánica. Berkeley Physics Course Vol I. Reverté. Barcelona 1982
MARSDEN J. E., TROMBA J.A. Cálculo vectorial. Addison- Wesley Iberoamericana 1991
NUÑEZ L., MIÑONES J. Problemas de Física General. Minerva. Santiago de Compostela 1976
ROLLER D. E., BLUM R. Física. Vol 1 y 2. Reverté. Barcelona 1986

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

El conjunto de procedimientos didácticos para dirigir el aprendizaje y obtener los objetivos propuestos son los siguientes:

- 1.- Lección magistral,
- 2.- Clases prácticas,
- 3.-Tutorías,
- 4.- Sesiones audiovisuales

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Al comenzar el curso se les explica a los alumnos como serán evaluados. La evaluación se realizará de acuerdo a los siguientes apartados: a) Evaluación mediante ejercicios escritos b) Evaluación de las prácticas de laboratorio



(Código) 302110121	(Materia) Fundamentos de Química Orgánica		(Curso) 1º de Química
(2)Cuadrimestre (Carácter) OB	(4.5) créditos: (3) teóricos, (1.5) prácticos	(45) horas: (30) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Química Orgánica)
(grupo) A	(nome do/a profesor/a) Carmen Terán Moldes	(código prof.) 620	

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.

Concepto de Química Orgánica y desarrollo histórico. Situación actual: ambitos de estudio, relación con la industria e incidencia en la calidad de vida. Características de los compuestos orgánicos.

Tema 2. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.

El enlace químico: compuestos iónicos y compuestos covalentes. Modelo de enlace de Lewis. Resonancia. Modelo de orbitales híbridos. Polaridad. Interacciones intermoleculares. Representación de estructuras. Concepto de isomería.

Tema 3. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.

Esqueleto carbonado y grupos funcionales. Estructura, propiedades físicas y nomenclatura de grupos funcionales: alquenos, alquinos y compuestos aromáticos; haloalcanos, alcoholes, éteres y aminas; aldehidos y cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.

Tema 4. Estereoquímica I: Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sencillos. Etano propano y butano. Análisis conformacional de cicloalcanos y de compuestos policíclicos.

Tema 5. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional.

Quiralidad. Estereocentros. Actividad y rotación específica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Moléculas con más de un estereocentro: diastereoisómeros y formas meso. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Resolución de mezclas racémicas. Estereoisomería geométrica, nomenclature Z/E.

Tema 6. Reactividad de los compuestos orgánicos.

Reacciones ácido-básicas: modelos ácido-básicos, equilibrios y pKa, Estabilida de aniones y cationes por efectos inductivo y resonante. Reacciones redox: número de oxidación, oxidantes y reductores en Química Orgánica, ajuste de ecuaciones redox. Secuencia de reacciones: alcano-alcohol-aldehído-ácido carboxílico-dióxido de carbono.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Química Orgánica 3ª ed.", K. Peter, C. Vollhardt. Omega, 2000.
"Química Orgánica . Estructura y Reactividad", 2 tomos, S. Ege. Reverté, 1997-1998.
"Química Orgánica 5ª ed", J. McMurry. International Thomson editores, 2001.
"Química Orgánica", J. McMurry. Iberoamericana, 1994
"Química Orgánica 3ª ed.", A. Streitwieser y C. H. Heathcock. Interamericana/McGraw-Hill, 1987.
"Química Orgánica 5ª ed.", R. T. Morrison y R. N. Boyd. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
"Química Orgánica 2ª ed." T. W. G. Solomons. Limusa, 1999.
"Nomenclatura de Química Orgánica", E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, 1994.
"Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación". E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, 1996.

COMPLEMENTARIA

- “Química Orgánica 3ª ed.”, H. Meislich. McGraw-Hill, 2001.
- “Química Orgánica 9ª ed.”, H. Hart, D. J. Hart y L. E. Craine. McGraw-Hill, 1996.
- “Organic Chemistry 5ª Ed.”, J. McMurry. Brooks/Cole, 1999.
- “Organic Chemistry 7ª Ed.”, R. T. Morrison and R. N. Boyd. Prentice-Hall, New Jersey, 1999.
- “Organic Chemistry 4ª Ed.”, L. G. Wade. Prentice Hall International, New Jersey, 1999.
- “Introduction to Organic Chemistry 4ª ed.”, A. Streitwieser and C. H. Heathcock. McMillan, 1992.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de esta asignatura se llevará a cabo en el segundo cuatrimestre, se impartirán 3 horas semanales, dos de ellas teóricas, y una de seminario con prácticas de pizarra. En cada clase teórica se desarrollará una lección, que será parte de un tema del temario propuesto. Las prácticas de pizarra serán un complemento indispensable de las clases de teoría, se utilizarán para consolidar conceptos, familiarizarse con el manejo de modelos moleculares para construir estructuras, además de resolver ejercicios y cuestiones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Irán dirígina a conocer si se han alcanzado los objetivos planteados. Se realizará una evaluación continuada, a partir de las intervenciones en clase, sobre todo en las clases de seminario, junto con una evaluación final a través de un examen teórico escrito.



(Código) (Materia) 302110122 Introducción a la química inorgánica			1º (Curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter)	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5) prácticos	(3) horas: (2) teóricas, (1) prácticas	Dpto.: (química inorgánica)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Mercedes García Bugarín		(código prof.)	0229

PROGRAMA

(Contenido)

- TEMA 1: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Estado actual e interacción con otras disciplinas.
TEMA 2: COMPUESTOS IÓNICOS. Aspectos estructurales y energéticos. Propiedades físicas. Carácter covalente en los compuestos iónicos.
TEMA 3: METALES. Aspectos estructurales. Propiedades físicas en función de las teorías de enlace.
TEMA 4: SUSTANCIAS COVALENTES. Geometría y simetría. Propiedades físicas de sustancias moleculares y redes covalentes en función del enlace y del tipo de fuerzas intermoleculares.
TEMA 5: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN I. Tipos de ligandos. Números de coordinación y estructuras más frecuentes. Isomería. Termodinámica de formación de complejos y cinética.
TEMA 6: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN II. Tipos de enlace. Teoría del campo cristalino. Propiedades magnéticas y espectroscópicas.
TEMA 7: PROPIEDADES ÁCIDO-BASE Y REDOX. Ácidos y bases. Relación entre la estructura y el carácter ácido-base. Variaciones periódicas de la fuerza de los ácidos y de las bases. Agentes oxidantes y reductores. Uso de las tablas de potenciales redox. Diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix y Ellingham.
TEMA 8: TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Introducción. Reacciones ácido-base, redox y precipitación.
TEMA 9: QUÍMICA NUCLEAR. Radiactividad y reacciones nucleares.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

LIBROS DE QUÍMICA GENERAL:

- P. W. ATKINS. Química General, Ed. Omega, Barcelona, 1992.
T. L. BROWN, H. E. LeMAY, B. E. Bursten. Química. La ciencia central, Prentice-Hall, 7º ed., México, 1998.
R. CHANG. Química, 7º Ed., Mc Graw Hill Interamericana, 2003.
D. D. EBBING. Química General, 5ºEd. Mc Graw Hill, México, 1997.
R. J. GILLESPIE. Química, Reverté, Barcelona. 1990.
B. H. MAHAN, R. J. MYERS. Química: curso universitario, Addison-Wesley, 1990
R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD. Química General, Principios y aplicaciones modernas. 7º edición, Prentice Hall, 1999.
R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD, F. G. HERRING. Química General, Principios y aplicaciones modernas. 8º edición, Prentice Hall, 2002.
K. W. WHITTEN, R. E. DAVIS, M. L. PECK. Química General, 5º Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México, 1998.

LIBROS DE QUÍMICA INORGÁNICA:

- GUTIÉRREZ RÍOS. Química Inorgánica, Ed. Reverté, Barcelona, 1991.
J. E. HUHEEY, E. A. KEITER, R. L. KEITER. Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad, 4^o Ed., Oxford University Press, 1997.
T. MOELLER. Química Inorgánica, Ed. Reverté, 1988.
M. MURPHY, C. MURPHY, B. J. HATHAWAY. Basic principles of inorganic chemistry, making the connections, RSC (Royal Society of Chemistry), Cambridge, 1998.
G. RAYNER-CANHAM. Química inorgánica descriptiva, 2^o edición, Addison- Wesley, México, 2000.
A. G. SHARPE. Química Inorgánica; Ed. Reverté, Barcelona, 1993.
D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. Química Inorgánica, 1^o volumen; Ed. Reverté, Barcelona, 1998.

LIBROS DE FORMULACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA:

- W. R. PETERSON. Formulación y nomenclatura. Edunsa (ediciones y distribuciones Universitarias), 1996.
E. QUIÑOJA, R. REGUERA. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1997.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas: se desarrollan fundamentalmente de forma magistral y con material didáctico que ayude a visualizar y comprender los aspectos tratados. Se utilizan transparencias, redes cristalinas, modelos moleculares, etc.

Clases prácticas: se desarrollan en forma de seminarios. Se realiza un boletín de cuestiones de cada tema. En las clases se da un tiempo a los alumnos para intentar resolver cada cuestión, seguidamente se plantea en el encerado participando de forma activa los alumnos y discutiendo con éstos las distintas respuestas.

Para facilitar el seguimiento de las clases, al alumno se le suministra todo el material utilizado en clase (transparencias y boletines), así como material complementario para comprender mejor la materia.

Tutorías: se anima a los alumnos a asistir a ellas. Esto facilita un mayor conocimiento del alumno, así como qué aspectos explicados en clase han podido no quedar suficientemente claros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Un examen final en el cual se intentará poner una pregunta de cada tema o de temas relacionados. El alumno deberá demostrar su conocimiento y comprensión de la materia. En caso necesario, dado que no hay exámenes parciales, se tendrá en cuenta la participación del alumno a lo largo del curso.



302110103 MATEMÁTICAS			1º curso da licenciatura de Químicas	
Anual	12 créditos:	120 horas:	Dpto.:	
Troncal	10.5 teóricos, 1.5 prácticos	105 teóricas, 15 prácticas	Matemáticas	
Carmen Vázquez Pampín		Despacho 123 (Fac. Económicas)	Dpcho. 18 mod.C (Fac.Ciencias)	
Carmen Quinteiro Sandomingo		Despacho 126 (Fac. Económicas)		

PROGRAMA

1. Espacios vectoriais

Definicións. Dependencia e independencia lineal. Subespacios. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Determinantes. Rango duha matriz. Cálculo da inversa dunha matriz. Aplicacións do Matlab ó cálculo matricial.

2. Sistemas de ecuacións lineais

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ó cálculo da inversa. Resolución de sistemas empregando o Matlab.

3. Diagonalización de matrices

Autovalores e autovectores. Subespacios propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas. Funcións de matrices. Forma canónica de Jordan. Utilización do Matlab na diagonalización de matrices.

4. Formas cadráticas

Forma cadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cadrática. Signo dunha forma cadrática.

5. Límites e continuidade de funcións de varias variables

Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ó longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas. Representación gráfica empregando o Matlab.

6. Derivadas parciais

Introducción. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.

Utilización do MATLAB no cálculo de derivadas parciais e direccionais.

7. Funcións diferenciables

Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea. Teorema do valor medio. Utilización do MATLAB no cálculo da matriz jacobiana.

8. Derivadas de orde superior

Teorema de Taylor para funcións dunha variable real. Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor. Utilización do MATLAB para a obtención do polinomio de Taylor de funcións de unha e varias variables.

9. Funcións definidas implicitamente

Introducción. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente. Obtención da función implícita empregando o MATLAB.

10. Problemas de extremos

Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restriccións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restriccións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes. Aplicacións do MATLAB a problemas de optimización.

11. Integración de funcións dunha variable real

Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acotados e integración de funcións non acotadas. Aplicacións do MATLAB á integración.

12. Integración de funcións de varias variables

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido.

13. Series numéricas e series de potencias

O concepto de serie. Series converxentes. Series de termos positivos. Criterios de converxencia. Series alternadas. Series de potencias. Aplicacións do MATLAB á teoría de series.

14. Introducción á teoría e aplicacións da Estatística

Estatística descriptiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.
- Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.
- Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.
- Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.
- Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.
- Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.
- Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.
- Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.
- Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice-Hall, 2000.
- Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.
- Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.
- Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia impartirásese no primeiro e segundo cuatrimestres en catro e tres horas semanais, respectivamente. Nelas desenrolarásese os contidos recollidos no programa e farásese os exercicios necesarios para a axeitada compresión dos mesmos. Proporcionarásese, ademais, follas de problemas e cuestións relativos a cada tema. Realizarásese tamén seis sesións de laboratorio, de dúas horas e media cada unha delas, nas que se fará unha introducción ó programa MATLAB e se lle mostrará ó alumno a aplicación do mesmo ós cálculos de Álgebra e Análise abordados nas clases teóricas.

Toda a información e o material docente referentes á materia (programa, follas de problemas e cuestións, prácticas de Matlab, datas e cualificacións dos exames) irásese facilitando de xeito simultáneo na aula e en internet na páxina <http://bretema.uvigo.es>.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

Cada alumno será avaliado a través dun exame final (no que poderá acadar ata un máximo de 8 puntos) e dunhas prácticas de laboratorio (nas que poderá obter ata un máximo de 2 puntos). A nota final será a suma da puntuación obtida en cada parte.

O exame final constará de dúas partes, sendo a primeira delas tipo test e a segunda un exercicio escrito, nas que haberá preguntas teóricas e prácticas. Aprobarán a asignatura aqueles alumnos que, tendo máis de tres puntos (sobre dez) en cada unha das partes do exame final, acaden unha nota final superior ou igual a cinco puntos.

Ó longo do curso realizarásese un exame parcial correspondente á materia dos sete primeiros temas. Dito exame será liberatorio de materia.



(Código) (Materia) 302110123 Química analítica experimental básica			1°
(1°) Cuadrimestre (Obligatoria)	(4) créditos: () teóricos, (4) prácticos	(40) horas: () teóricas, (40) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Eduardo Méndez Domenech Isela Lavilla Beltrán		(código prof.) 408	

PROGRAMA

- Práctica 1. Separación e identificación de los cationes del grupo I .
- Práctica 2. Separación e identificación de los cationes del grupo II
- Práctica 3. Separación e identificación de los cationes del grupo III.
- Práctica 4. Separación e identificación de los cationes del grupo IV.
- Práctica 5. Separación e identificación de los cationes del grupo V.
- Práctica 6. Separación e identificación de los cationes del grupo VI
- Práctica 7. Identificación de los cationes en diferentes problemas de composición desconocida.
- Práctica 8. Identificación de los aniones más comunes.
- Práctica 9. Volumetrías ácido-base.
- Práctica 10. Volumetrías de formación de complejos.
- Práctica 11. Volumetrías redox.
- Práctica 12. Volumetrías de precipitación.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- ARRIBAS, S. "Análisis Cualitativo Inorgánico" Ed. Paraninfo.
- AYRES, G.H. "Análisis químico cuantitativo", Ed. Del Castillo.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Realización de clases prácticas en el laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados a partir de las prácticas y de un examen teórico sobre las mismas. Se tendrá en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio y los resultados presentados de las prácticas realizadas. El 70% de la calificación corresponderá a las prácticas y el 30% al examen teórico.



302110104 (Química Analítica)			(Primer Curso de Químicas)
(1)Cuadrimestre (2)Cuatrimestre (Troncal)	(9) créditos: (9) teóricos, (0) prácticos	(90) horas: (90) teóricas, (0) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo) (Eduardo Méndez Doménech)			(408)

PROGRAMA

TEMA 1. Concepto y evolución histórica de la Química Analítica.

TEMA 2. Requisitos de las condiciones analíticas.

Condiciones que deben reunir las reacciones a utilizar en análisis cuali y cuantitativo. Clasificación de los métodos analíticos en función de su sensibilidad. Formas utilizadas para expresar la sensibilidad de las reacciones.

TEMA 3. Operaciones físicas y químicas previas al análisis.

Operaciones físicas: toma, preparación, conservación y pesada de la muestra. Operaciones químicas: Disolución y disgregación de la muestra. Eliminación de la materia orgánica.

TEMA 4. Análisis cualitativo de cationes.

Análisis sistemático y métodos de identificación directa. Ensayos previos por vía seca. Análisis sistemático de cationes.

TEMA 5. Análisis cualitativo de aniones

Reactivos generales de aniones. Identificación de aniones más comunes. Normas a seguir en análisis cualitativo: actuaciones en reacciones dudosas, estudio de incompatibilidades, etc.

TEMA 6. Tratamiento generalizado del equilibrio químico.

Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Fuerza iónica y actividad. Sistema químico y clasificación de sistemas. Fuerza de un sistema y predicción de reacciones. Concentración característica. Disoluciones reguladoras de partículas.

TEMA 7. Utilización de diagramas logarítmicos en equilibrios químicos.

Diagramas logarítmicos. Trazado del diagrama a partir de expresiones simplificadas. Aplicaciones de los diagramas: cálculo de concentraciones, fracciones molares, grados de disociación, etc.

TEMA 8. Análisis volumétrico.

Condiciones exigibles a las reacciones volumétricas. Patrones primarios. Punto de equivalencia y punto final. Tipos de indicadores. Tipos de volumetrías. Cálculos numéricos en las volumetrías.

TEMA 9. Procesos ácido-base. Transferencia de protones.

Definición de pH. Cálculo del pH en sistemas ácido-base. Ionización de ácidos y bases débiles. Hidrólisis. Ácidos poliproticos. Diagramas logarítmicos de sistemas ácido-base.

TEMA 10. Volumetrías ácido-base.

Volumetrías de ácidos fuertes con bases fuertes. Volumetrías de ácidos fuertes con bases débiles. Volumetrías de ácidos débiles con bases fuertes. Patrones primarios. Valoraciones de mezclas alcalinas: métodos de Warder y de Winkler. Curvas de valoración: modos de obtenerlas, aplicaciones. Indicadores ácido-base.

TEMA 11. Transferencia de iones y moléculas polares.

Constantes de estabilidad e inestabilidad de iones complejos. Cálculo de las fracciones molares de complejos coexistentes en disolución. Características de los quelatos. Aplicaciones analíticas de los complejos. Diagramas logarítmicos de sistemas de formación de complejos.

TEMA 12. Volumetrías de formación de complejos.

Determinación de cianuros por el método de Liebig. Determinaciones de cobre y níquel con cianuro. Valoraciones de calcio y magnesio con AEDT. Características de los indicadores metalocromicos. Volumetrías de formación de compuestos poco disociados. Valoraciones de cloruros, bromuros, yoduros y tiocianatos. Patrones primarios.

TEMA 13. Procesos redox. Transferencia de electrones.

Potencial de electrodo; criterio internacional. Predicción del sentido de una reacción. Reversibilidad de procesos electroquímicos. Representación esquemática de pilas. Tipos de electrodos. Factores que condicionan el potencial redox. Potencial redox en función de la concentración; fórmula de Nernst. Dismutación: regla de Luther. Limitaciones del agua como disolvente inerte de sistemas redox.

TEMA 14. Volumetrías redox (I).

Oxidaciones y reducciones previas a la valoración. Curvas de valoración. Cálculo del potencial en el punto de equivalencia. Indicadores redox.

TEMA 15. Volumetrías redox (II).

Permanganimetrías. Valoraciones con yodo. Dicromatometrías. Patrones primarios en las valoraciones redox.

TEMA 16. Solubilidad de compuestos poco solubles.

Relaciones entre la solubilidad y la constante del producto de solubilidad. Precipitación y disolución de precipitados. Efecto del ión común; efecto salino. Precipitación fraccionada. Diagramas logarítmicos para procesos de precipitación.

TEMA 17. Volumetrías de precipitación.

Curvas de valoración. Determinación de plata por el método de Volhard. Determinación de cloruros; métodos de Mohr, Gay-Lussac, Fajans y Volhard. Otras determinaciones. Patrones primarios e indicadores utilizados en las volumetrías de precipitación.

TEMA 18. La balanza analítica.

Condiciones exigibles a la balanza analítica. Factores que afectan a la sensibilidad. Descripción y tipos de balanzas analíticas. Métodos de pesada, Errores en la pesada. Balanzas monoplato.

TEMA 19. Análisis gravimétrico (I).

Condiciones exigibles a los precipitados utilizados en gravimetrías. Formación de núcleos y velocidad de precipitación. Condición coloidal; características. Contaminación de precipitados: tipos. Condiciones óptimas de precipitación. Purificación de precipitados. Filtración.

TEMA 20. Análisis gravimétrico (II).

Tipos de métodos gravimétricos. Calcinación de precipitados. Análisis termogravimétricos. Determinaciones gravimétricas directas e indirectas: ejemplos representativos. Cálculos numéricos en las gravimetrías.

TEMA 21. Errores en las determinaciones analíticas.

Errores determinados e indeterminados. Precisión y exactitud. Valor medio. Desviación media y desviación típica. Criterio de rechazo de resultados dudosos.

TEMA 22. Técnicas de separación (I).

Separaciones por precipitación. Separaciones por volatilización. Separaciones por absorción; análisis de mezclas gaseosas. Separaciones por extracción con disolventes.

TEMA 23. Técnicas de separación (II).

Separaciones por electrodeposición. Separaciones cromatográficas; tipos de cromatografías y parámetros cromatográficos utilizados en análisis cuali y cuantitativo. Separaciones por cambio iónico. Electroforesis.

TEMA 24. Iniciación al análisis instrumental.

Técnicas de análisis basadas en procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética. Técnicas basadas en procedimientos térmicos. Métodos ópticos para el análisis de muestras. Análisis basados en interacción de la muestra con campos magnéticos. Técnicas fundamentales basadas en medidas eléctricas.

TEMA 25. Selección de los métodos de análisis utilizables.

Definición del problema. Elección del método. Orientaciones bibliográficas. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA**

ARRIBAS, S. "Análisis Cualitativo Inorgánico" Ed. Paraninfo.

AYRES, G.H. "Análisis químico cuantitativo", Ed. Del Castillo.

VICENTE, S. "Química de las disoluciones: diagramas y cálculos gráficos", Ed. Alhambra.

COMPLEMENTARIA

BERMEJO, F. y col. "Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental", Ed. Paraninfo.

BURRIEL, F. y col. "Química analítica cualitativa", Ed. Paraninfo.

PICKERING, W.F. "Química Analítica moderna", Ed. Reverté.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de teoría y seminarios de problemas con apoyo de transparencias y experiencias demostrativas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Rendimiento en los exámenes escritos: parcial y final. Cada examen tendrá tres apartados: test, cuestiones teóricas y problemas. Cada apartado tendrá un valor aproximado a un tercio del total (3 ó 3,5 sobre 10). Los alumnos que alcancen un 4 o más en el parcial quedan exentos de examinarse de esa materia en el final; en tal caso la calificación final será el promedio de la del primer examen y de la materia restante del examen final. Bien entendido que solo se hará el promedio si ambas calificaciones alcanzan o sobrepasan el 4.

Al hacer públicas las calificaciones se indicarán las fechas de revisión de exámenes.



302110124 Química Inorgánica Experimental Básica			Primeiro Curso
(2)Cuadrimestre Obrigatoria	(4,5) créditos: prácticos	(45) horas: prácticas	Dpto.: Química Inorgánica (C09)
Profesores			
Carlos Traveso Pardo			0627
Jesús Castro Fojo			
Emilia García Martínez			1195

PROGRAMA

- 1.- Instrumentación básica no laboratorio de Química Inorgánica.
- 2.- Operacions básicas no laboratorio de Química Inorgánica.
- 3.- Procesos básicos de síntesis en Química Inorgánica.
- 4.- Reaccións ácido-base, precipitación e redox en composto inorgánicos. Aplicacións.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Horta, A.; Esteban, S.; Navarro, R.; Cornago, P.; Barthelemy, C.-** *Técnicas Experimentales de Química*. 3ª Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.
- Tanaka, J.; Suib, S.L.-** *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey, 1999.
- Girolami, G.S.; Angelici, R.J.; Rauchfuss T.B.-** *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*. 3ª Ed. University Science Books. Sausalito, 1999.
- Szafran, Z.; Pike, R.M.; Foster, J.C.-** *Microscale General Chemistry Laboratory*. John Wiley & Sons. New York, 1992.
- Jolly, W.L.-** *Synthetic Inorganic Chemistry*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New York, 1960.

COMPLEMENTARIA

- Zuckerman, J.J. (Ed.)-** *Inorganic Reactions and Methods*. Vols 1 a 18. Wiley-VCH. New York, 1986-99.
- Liptrot, G.F.-** *Inorganic Chemistry through Experiments*. Mills and Book. London, 1975.
- Inorganic Syntheses**. Vols. I-XXXII. McGraw-Hill. New York, 1938-1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

A docencia desenvolverase por grupos no laboratorio en sesións de 4 horas perante cinco días seguidos. As datas e a distribución dos alumnos nos grupos serán aquelas establecidas polo decanato.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua e proba final.



(Código) (Materia) 3021101250 Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica		(Curso) 1	
(1)Cuadrimestre (Carácter) OB	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5) prácticos	(45) horas: (0) teóricas, (45) prácticas	Dpto.: (Química Orgánica)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Carmen Terán y Generosa Gómez		(códigoprof.)	

PROGRAMA

Introducción

- Orde, organización e limpeza no laboratorio: limpeza do material de laboratorio. Limpeza de vitrinas e espazos comúns. Reactivos e disolventes. Recollida de residuos xerados.
- Libreta de laboratorio: estrutura de cada experimento. Procedimento experimental. Observacións e montaxes. Resultados, cálculos e rendimentos. Conclusións.
- Planificación do traballo do laboratorio
- Normas de seguridade no laboratorio: normas xerais. Perigosidade dos compostos orgánicos. Que facer en caso de accidente. Teléfonos para casos de emerxencia.

Separación, purificación e identificación de compostos orgánicos

• **Cristalización**

Purificación de acetanilida e 2-naftol por cristalización. Medida do punto de fusión

• **Extracción**

Extracción da cafeína do té

Extracción da esencia dos cravos e dos pigmentos vexetais presentes na folla da espinaca

Separación dos diferentes compoñentes do fármaco "Fiorinal"

Separación dunha mezcla de ácido benzoico, 2-naftol e *p*-dimetoxibenceno mediante extracción ácido-base

• **Destilación**

Purificar unha mezcla de azul de metileno e acetona

Destilación por arrastre de vapor

• **Sublimación**

Purificación da cafeína por sublimación

- **Cromatografía**

Análise por cromatografía en capa fina dos pigmentos vexetais presentes na espinaca e dos diferentes compoñentes do Fiorinal.

Análise por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol.

Separación por cromatografía en columna dunha mezcla de dous isómeros: a) 1,2-naftoquinona e 1,4-naftoquinona, b) azobenceno (E/Z).

Análise por cromatografía en capa fina de compostos incoloros: benzaldehído, alcohol bencílico, ciclohexanona e ciclohexanol

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998

"Experimental Organic Chemistry", D. R. Palleros, John Wiley and Sons, 2000

COMPLEMENTARIA

"Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed."; Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. Alhambra, 1986.

"Spectral and Chemical Characterization of Organic Compounds: A Laboratory Handbook, 3rd edition"; Criddle, W. J.; Ellis, G. P.; John Wiley, 1991.

"Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.

"Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.ABrooks/Cole, 1993.

"Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995.

"Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.

"Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd de"; Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1998.

"Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F.; Pergamon, 1988.

"Reactions and Synthesis in the Organic Chemistry Laboratory"; Tietze, L. F.; Eicher, Th.; University Science Books, 1989.

"Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.

"Organic Experiments, 8th de"; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998.

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

A docencia desenvolverase en sesións de tres horas, pola tarde, de 15:30 h a 18:30 h.

Grupos 1 : 7/X ó 24/X
Grupos 2: 25/X ó 14/XI
Grupos 3: 9/XII ó 13/I
Grupo 4,: 18/XI ó 5/XII

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partir dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor durante o período de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto a práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, e Avaliación final mediante un exame teórico e práctico que reflicte a adquisición de coñecementos ó longo da asignatura.



(Código) 302110221	(Materia) Ampliación de Física	(Curso, Segundo)	
(2º)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(6) créditos: (4.5) teóricos, (1.5) prácticos	(60) horas: (45) teóricas, (15) prácticas	Dpto.: (Física Aplicada)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) Manuel Martínez Piñeiro	(código prof.) 1633	

PROGRAMA

(Contenido)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Ley de Coulomb
- 1.3 El campo electrostático
- 1.4 El potencial electrostático
- 1.5 Conductores y aislantes
- 1.6 Ley de Gauss: aplicación
- 1.7 El dipolo eléctrico
- 1.8 Desarrollo multipolar del potencial escalar

TEMA2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

- 2.1 Polarización
- 2.2 Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico
- 2.3 Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico
- 2.4 Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica
- 2.5 Carga puntual en un fluido dieléctrico
- 2.6 Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico

TEMA3. TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS

- 3.1 Campo molecular en un dieléctrico
- 3.2 Dipolos inducidos
- 3.3 Moléculas polares
- 3.4 Polarización permanente: ferroelectricidad

TEMA4. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

- 4.1 Energía potencial de un grupo de cargas puntuales
- 4.2 Energía electrostática de una distribución de cargas
- 4.3 Densidad de energía de un campo electrostático
- 4.4 Energía de un sistema de conductores cargados: coeficientes de potencial
- 4.5 Coeficientes de capacidad e inducción
- 4.6 Condensadores

TEMA5. CORRIENTE ELÉCTRICA

- 5.1 Naturaleza de la corriente
- 5.2 Densidad de corriente: ecuación de continuidad
- 5.3 Ley de Ohm: conductividad
- 5.4 Corrientes estacionarias en medios continuos
- 5.5 Aproximación al equilibrio electrostático
- 5.5 Redes de resistencias y leyes de Kirchoff
- 5.6 Teoría microscópica de la conducción

TEMA6. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

- 6.1 Definición de la inducción magnética
- 6.2 Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente
- 6.3 Ley de Biot y Savart: aplicaciones
- 6.4 Ley de circuitos de Ampère
- 6.5 El potencial vector magnético
- 6.6 El campo magnético de un circuito distante
- 6.7 El potencial escalar magnético
- 6.8 Flujo magnético

TEMA7. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

- 7.1 Magnetización
- 7.2 El campo magnético producido por un material magnetizado
- 7.3 Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos
- 7.4 Fuentes del campo magnético: intensidad magnética
- 7.5 Las ecuaciones de campo
- 7.6 Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis

TEMA8. TEORÍA MICROSCÓPICA DEL MAGNETISMO

- 8.1 Campo molecular dentro de la materia
- 8.2 Origen del diamagnetismo
- 8.3 Origen del paramagnetismo
- 8.4 Teoría del ferromagnetismo
- 8.5 Dominios ferromagnéticos

TEMA9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- 9.1 Introducción a la inducción electromagnética
- 9.2 Autoinductancia
- 9.3 Inductancia mutua
- 9.4 La fórmula de Neumann
- 9.5 Inductancias en serie y en paralelo

TEMA10. ENERGÍA MAGNÉTICA

- 10.1 Energía magnética de circuitos acoplados
- 10.2 Densidad de energía en el campo magnético
- 10.3 Pérdida por histéresis

TEMA11. ECUACIONES DE MAXWELL

- 11.1 Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento.
- 11.2 Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas
- 11.3 Energía electromagnética
- 11.4 La ecuación de onda

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA12. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

- 12.1 La física antes de 1900
- 12.2 El experimento de Michelsen y Morley
- 12.3 Los postulados de Einstein de la relatividad especial
- 12.4 Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz
- 12.5 Masa y momento relativista
- 12.6 Fuerza y energía relativista

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA13. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- 13.1 Introducción. Revisión de conceptos previos
- 13.2 Fundamentos matemáticos
- 13.3 Postulados de la mecánica cuántica
- 13.4 Relación de indeterminación de Heisenberg

TEMA14. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS

- 14.1 Partícula en una caja monodimensional
- 14.2 Partícula en una caja bidimensional y tridimensional
- 14.3 Oscilador armónico monodimensional

TEMA15. MOMENTO ANGULAR

- 15.1 El momento angular en mecánica clásica
- 15.2 Operadores de momento angular en mecánica cuántica
- 15.3 Funciones y valores propios de los operadores de momento angular

TEMA16. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

- 16.1 Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide
- 16.2 Orbitales hidrogenoides
- 16.3 Espín electrónico

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.

WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.

TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Limusa, México, 1989.

COMPLEMENTARIA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.

EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.

ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.

GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.

LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.

LUMBROSO, H., *Problèmes Résolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. I: Mecánica, Radiación y Calor*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

COHEN-TANNOUJJI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and John Wiley & Sons, Paris, 1977.

LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.

PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001

SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Física II se imparte del siguiente modo:

Clases teóricas

Clases de problemas

Prácticas de laboratorio

Tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

Un examen escrito que constará de preguntas teóricas y problemas

Una memoria de prácticas de laboratorio y examen de cuestiones de las prácticas realizadas



302110222 AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS			2º curso da licenciatura de Químicas
cuadrimestral propia	6 créditos: 4 teóricos, 1.5 práct., 0.5 laborat.	60 horas: 45 teóricas, 15 prácticas	Dpto.: Matemáticas
MANUEL BESADA MORÁIS			Despacho 18-C, F. Ciencias Despacho 120, F. Economía

PROGRAMA

1. Integración múltiple

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

2. Integrales de liña

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo vectorial. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green.

3. Integrales de superficie

Superficies paramétricas e regulares. Orientación dunha superficie. Integral de superficie. Integral de fluxo. Teoremas da diverxencia e de Stokes.

4. Ecuacións diferenciais de primeira orde

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais.

5. Ecuacións diferenciais de orde n

Ecuacións lineais de orde n. Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxenea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral e particular da ecuación homoxénea. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa.

6. Sistemas de ecuacións diferenciais

Sistemas de ecuacións diferenciais. Solución xeral dun sistema lineal homoxéneo. Solución particular e xeral dun sistema completo. Sistemas lineais con coeficientes constantes. Resolución de sistemas non lineais. Transformada de Laplace.

BIBLIOGRAFÍA

- Apostol T. M.** *Calculus, volume 2*. Reverté. 1979.
- Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C.** *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall. 2001.
- Bradley G. , Smith K.** *Cálculo de varias variables (volume 2)*. Prentice Hall. 1998.
- Campbel-Haberman.** *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill. 1997.
- Demidovich M.** *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo. 1980.
- Hirsch-Smale.** *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza Editorial. 1986.
- Larson, Hostetler, Edwards.** *Cálculo*. (Volume 2). McGraw-Hill. 1999
- Ross S.L.** *Ecuaciones diferenciales*. Reverte. 1979.
- Simmons G.** *Ecuaciones diferenciales*. Mc.Graw Hill. 1993.
- Zill.** *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit.Iberoamericana.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia impartirase no primeiro cuadrimestre en catro horas semanais. Nelas desenvolveranse os contidos recollidos no programa e faranse os exercicios necesarios para a axeitada comprensión dos mesmos. Proporcionaranse, ademais, follas de problemas e cuestións relativos a cada tema.

Toda a información referente a cada capítulo da materia (follas de problemas, de cuestións, exercicios resoltos, ...) e as solucións ós exames realizados irase facilitando, de xeito simultáneo ás clases, na páxina Web <http://bretema.uvigo.es>.

Durante o curso desenvolveranse tres sesións de laboratorio, de dúas horas cada unha, de resolucións de exercicios mediante MATLAB.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A participación en clase na resolución de exercicios computará, a maiores, ata un máximo de un punto. A participación nos laboratorios de MATLAB é obrigatoria e computará na nota final ata un máximo de un punto.

O exame final, que computará ata un máximo de nove puntos, constará de dúas partes. Unha primeira parte tipo test teórico e práctico e unha segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas.

Para aprobar a asignatura hai que sacar mais de tres puntos, sobre dez, en cada parte e unha media maior ou igual a cinco puntos.



302110223 CINÉTICA QUÍMICA			2º
2º Cuadrimestre	créditos: 4.5	horas: 45	Dpto.: (Química Física)
Obligatoria	teóricos, (4.5) prácticos, (0)	teóricas, (45) prácticas (0)	
1 grupo (nome do/a profesor/a) Juan Pablo Hervés Beloso			(315)

PROGRAMA

Tema 1.- Introducción y conceptos básicos de cinética.

- 1.1. Velocidad de reacción.
- 1.2. Orden de reacción y molecularidad.
- 1.3. Métodos para la determinación de órdenes de reacción.
- 1.4. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

Tema 2.- Métodos experimentales en cinética química.

- 2.1. Dependencia de un parámetro quimicofísico con la concentración.
- 2.2. Técnicas espectrofotométricas y conductimétricas
- 2.3. Otros métodos.

Tema 3.- Estudio cinético de reacciones complejas.

- 3.1. Reacciones reversibles.
- 3.2. Reacciones paralelas.
- 3.3. Reacciones consecutivas
- 3.4. Aproximación del estado estacionario y de la etapa limitante.

Tema 4.- Modelos teóricos en cinética química

- 4.1. Teoría cinético-molecular de los gases.
- 4.2. Teoría de colisiones.
- 4.3. Teoría del estado de transición.

Tema 5.- Reacciones en disolución.

- 5.1. Colisiones en disolución.
- 5.2. Efecto del disolvente.
- 5.3. Reacciones entre iones. Efecto salino.
- 5.4. correlaciones de energía

Tema 6.- Reacciones en fase gaseosa.

- 6.1. Reacciones unimoleculares. Mecanismo de Lindemann.
- 6.2. Reacciones termoleculares.
- 6.3. Reacciones en cadena

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

S.R. LOGAN, *Fundamentals of Chemical Kinetics*, Longman (1996). (Ed. en Castellano, 2000)

P.W. ATKINS, *Fisicoquímica*, Oxford University Press (1998).

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995).

M. DÍAZ-PEÑA, A. ROIG-MUNTANER, *Química Física*, Alhambra (1988)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Fisicall*, Ariel Ciencia (2002)

COMPLEMENTARIA

J.W. MOORE y R.G. PEARSON, *Kinetics and Mechanism*, John Wiley & Sons (1981).

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987).

S.SENENT, *Química Física II: Cinética Química Cuadernos de la UNED*, 2ª ed. (1992).

F. WILKINSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, Van Nostrand (1980).

R.G. MORTIMER, *Physical Chemistry*, The Benjamin/Cummings Pub. Company (1993)

TUTORÍAS

-Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

-

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen escrito



2003-
2004

(Código) (Materia) 302110201...Experimentación en síntesis inorgánica		(Curso) 2º
(1º) Cuadrimestre	() créditos: 7,5	() horas: 75
(Carácter) troncal	(teóricos,(x) prácticos) 7,5	(teóricas,(x) prácticas) 75
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)
1	D. Couce Fortúnez	137
2	S. García Fontán	232
3	R. Carballo Rial	98

PROGRAMA

(Contenido)

1. Obtención de elementos
2. Preparación de compuestos binarios
3. Preparación de oxosales
4. Preparación de compuestos de coordinación

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

G.S. Girolami. "Synthesis and Techniques in inorganic Chemistry": A Laboratory manual". Univ. Science Books. 3ª ed. (1999)

G. S. Shlessinger. "Preparaciones de Compuestos Inorgánicos en el Laboratorio", Continental, México (1962)

COMPLEMENTARIA

R. J. Angelici. "Técnicas y Síntesis en Química Inorgánica". Reverté, Barcelona (1979).

G. Brauer. "Química Inorgánica Preparativa", Reverté, Barcelona (1958).

J.M. Coronas, J. Casabó. "Reacciones sistemáticas de Química Inorgánica". 2ª ed. Pub. i Ed. Univ. de Barcelona, Barcelona (1984).

J. Tanaka, S.L. Suib. "Experimental Methods in Inorganic Chemistry". Prentice Hall (1998).

"Inorganic Synthesis", vols. I-XXX. McGraw-Hill, Nueva York (1939-95).

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Trabajo experimental en laboratorio, que será debidamente recogido en el correspondiente cuaderno de laboratorio en donde el alumno deberá anotar las operaciones y las observaciones realizadas en el transcurso de la práctica.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Continua. A cada alumno se le entregará un guión de la práctica y un cuestionario al que debe responder al finalizar cada sesión + examen final.



(Código) (Materia) 302110 202			(2º) Dpto.: (Química Orgánica)
(2)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(7,5) créditos: (0) teóricos, (7,5) prácticos	(75) horas: (0) teóricas, (75) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a) Carmen Terán, Yagamare Fall, y Luís Muñoz			(código prof.)

PROGRAMA

(Contenido)

Introducción

- Revisión de normas generales de trabajo en el laboratorio relativas a seguridad, higiene y protección del medio ambiente, elaboración del cuaderno de laboratorio. Revisión de técnicas generales de aislamiento purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.
- Programación de las experiencias a realizar.
- Fuentes bibliográficas.

Polarimetría.

Determinación de la rotación específica de diversos azúcares: mutarrotación de la glucosa, hidrólisis ácida de sacarosa.

Reactividad de los compuestos orgánicos.

- Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1): preparación de 2-cloro-2-metilpropano.
- Sustitución nucleófila bimolecular (S_N2): Obtención de yoduro de n-butilo a partir de bromuro de n-butilo.
- Polimerización radicalaria: preparación de poliestireno a partir de estireno.
- Reacción de Diels-Alder: obtención del anhídrido del ácido *cis*-ciclohex-4-en-1,2-dicarboxílico a partir de sulfoleno y anhídrido maleico.
- Sustitución aromática electrófila: alquilación de Friedel-Crafts de bifenilo con cloruro de *tert*-butilo.
- Síntesis de Williamson de éteres: conversión del acetaminofeno en fenacetina.
- Reacción de Wittig: obtención del ácido cinámico.
- Reducción: preparación de difenilmetanol a partir de benzofenona.
- Oxidación: transformación de 2-metilciclohexanol en 2-metilciclohexanona con ácido crómico acuoso; preparación de ácido tereftálico a partir de ácido *p*-tolúico.
- Condensación aldólica: obtención de dibenzalacetona.
- Síntesis por etapas: preparación de *p*-nitroanilina a partir de anilina.
- Preparación del (\pm)-ftalato ácido de sec-octilo y resolución con (-)-brucina.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998.
- "Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica", Hesse, M.; Meier H.; Zeeh B., Síntesis, 1995.
- "Tablas para la elucidación Estructural de Compuestos Orgánicos por métodos Espectroscópicos", Pretsch, E.; Clerc, T.; Seibl J. y Simon, W., Alhambra, 1980.
- "Experimental Organic Chemistry", D. R. Palleros, John Wiley and Sons, 2000.
- "Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.", Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. Alhambra, 1986.
- "Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd de"; Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1999.

COMPLEMENTARIA

- "Spectrometric Identification of Organic Compounds", Silverstein, R. M. and Webster, F. X., 6ª ed. John Wiley, 1998.
- "Spectral and Chemical Characterization of Organic Compounds: A Laboratory Handbook, 3rd edition"; Criddle, W. J.; Ellis, G. P.; John Wiley, 1991.
- "Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.
- "Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.A Brooks/Cole, 1993.
- "Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995.
- "Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.
- "Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F; Pergamon, 1988.
- "Reactions and Synthesis in the Organic Chemistry Laboratory"; Tietze, L. F.; Eicher, Th.; University Science Books, 1989.
- "Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.
- "Organic Experiments, 8th de"; Fieser, L. F.; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia se desarrollará en sesiones de 4 horas, por las tardes, de 15:30 h a 19:30 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación, que se debe dirigir a conocer si se alcanzaron los objetivos planteados, se hará a dos niveles: evaluación continua, a partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por parte del profesor durante el periodo de prácticas, la respuesta diaria a cuestiones formuladas respecto a la práctica actual y a adecuación del cuaderno de laboratorio, y una evaluación final mediante un examen teórico y práctico que refleje los conocimientos adquiridos.



(Código) (Materia) 302110203 Química Física I			Segundo de Química(Curso)
(1)Cuadrimestre (Carácter)	() créditos: 6 (6) teóricos, () prácticos	() horas: 60 (60) teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Luis Manuel Liz Marzán		(código prof.)	

PROGRAMA

I.- Introducción

Tema 1.- *Introducción á Termodinámica e conceptos básicos.*

- 1.1. Definición e obxeto da Termodinámica.
- 1.2. Formulacións da Termodinámica.
- 1.3. Sistemas termodinámicos.
- 1.4. Variables termodinámicas. Variables de estado.
- 1.5. Estados de equilibrio.
- 1.6. Procesos termodinámicos.

II.- Principios da Termodinámica

Tema 2.- *Principio Cero da Termodinámica.*

- 2.1. Equilibrio térmico. Enunciado do principio cero.
- 2.2. Concepto de temperatura empírica.
- 2.3. Escalas termométricas.
- 2.4. Termómetros.
- 2.5. Ecuacións de estado: ecuación enerxética, ecuación térmica.
- 2.6. Coeficientes térmicos.

Tema 3.- *Primeiro Principio da Termodinámica.*

- 3.1. Conceptos de calor e traballo.
- 3.2. Enerxía interna.
- 3.3. Enunciado do Primeiro Principio da Termodinámica.
- 3.4. Propiedades enerxéticas de un sistema termodinámico.
- 3.5. Ecuacións enerxéticas: Ecuación enerxética do gas ideal. Experimento de Joule.
- 3.6. Capacidades térmicas. Relación de Mayer.
- 3.7. Procesos termodinámicos nun gas ideal.
- 3.8. Calor de reacción: ecuacións termoquímicas.

Tema 4.- *Segundo Principio da Termodinámica.*

- 4.1. Enunciados clásicos do Segundo Principio.
- 4.2. Teorema de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas.
- 4.3. Teorema de Clausius
- 4.4. Entropía.
- 4.5. Ecuación fundamental da termodinámica.
- 4.6. Potenciais termodinámicos. Transformación de Legendre.
- 4.7. Entalpía, Función de Gibbs e Función de Helmholtz.

Tema 5.- *Terceiro principio da Termodinámica.*

- 5.1. Enunciados do Terceiro Principio.
- 5.2. Cálculo de entropías estándar.

III. Estudio termodinámico de sistemas abertos.

Tema 6.- *Propiedades molares parciais.*

- 6.1. Definición e propiedades.
- 6.2. Evaluación de propiedades molares parciais.
- 6.3. Calores integral e diferencial de disolución.
- 6.4. Potencial químico.

Tema 7.- *Fugacidade.*

- 7.1. Potencial químico dos gases reás. Fugacidade.
- 7.2. Variación da fugacidade ca presión e a temperatura.
- 7.3. Determinación da fugacidade dun gas real.
- 7.4. Fugacidade nunha mestura de gases reás. Determinación. Regla de Lewis-Randall.

Tema 8.- *Evolución e equilibrio en sistemas abertos.*

- 8.1. Condicións de equilibrio termodinámico.
- 8.2. Equilibrio térmico.
- 8.3. Equilibrio mecánico.
- 8.4. Equilibrio difusivo.
- 8.5. Equilibrio químico.

IV. Estudio termodinámico de sistemas heteroxéneos.

Tema 9.- *Equilibrio de fases. Equilibrio de fases en sistemas monocompoñentes.*

- 9.1. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de componente, fase e grado de liberdade.
- 9.2. Condicións de equilibrio entre fases. Regra das fases.
- 9.3. Cambios de fase de primeiro orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Consecuencias.
- 9.4. Reglas de Goulet e Trouton.
- 9.5. Cambios de fase de orde superior.
- 9.6. Diagramas de fases en sistemas monocompoñentes.

V. Estudio termodinámico de sistemas de varios compoñentes.

Tema 10.- *Disolucións ideais.*

- 10.1. Disolucións: introducción.
- 10.2. Disolución ideal. Lei de Raoult.
- 10.3. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada.
- 10.4. Disolución diluída ideal. Lei de Henry.
- 10.5. Propiedades coligativas.
- 10.6. Solubilidade dun sólido nun líquido.

Tema 11.- *Disolucións non ideais de non electrólitos.*

- 11.1. Disolucións reás. Desviacións da lei de Raoult.
- 11.2. Disolucións azeotrópicas.
- 11.3. Concepto de actividade. Coeficiente de actividade.
- 11.4. Coeficientes de actividade na escala de molalidades e molaridades.
- 11.5. Determinación de coeficientes de actividade.

Tema 12.- *Disolucións de electrólitos.*

- 12.1. Disolucións de electrólitos: introducción.
- 12.2. Potencial químico dun electrólito. Coeficientes de actividade iónico medio e estequiométrico.
- 12.3. Determinación do coeficiente de actividade estequiométrico.
- 12.4. Forza iónica e o seu efecto sobre os coeficientes de actividade.

VI. Estudio termodinámico de sistemas con reacción química.

Tema 13.- *Equilibrio en sistemas con reacción química.*

- 13.1. Sistemas químicamente activos. Grao de avance.
- 13.2. Potencial de reacción.
- 13.3. Constante termodinámica de equilibrio.
- 13.4. Equilibrio químico en reaccións en fase gaseosa.
- 13.5. Influencia de temperatura e presión sobre a constante de equilibrio.
- 13.6. Principio de Le Chatelier.
- 13.7. Reaccións simultáneas.

Tema 14.- *Equilibrio en procesos de disociación electrolítica e formación de complexos.*

- 14.1. Disociación electrolítica.
- 14.2. Produto de solubilidade. Efecto do ion común. Efectos salinos.
- 14.3. Disociación de ácidos e bases.
- 14.4. Neutralización e hidrólise.
- 14.5. Disolucións amortiguadoras.
- 14.6. Constante de estabilidade dun ion complexo.

Tema 15.- *Equilibrio en células electroquímicas.*

- 15.1. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Terminoloxía e convencións.
- 15.2. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Potenciómetro e células patrón.
- 15.3. Variación da forza electromotriz ca temperatura e a concentración. Ecuación de Nernst.
- 15.4. Tipos de electrodos. Potencial de electrodo.
- 15.5. Clases de células. Células sin transporte.
- 15.6. Aplicacións das medidas de f.e.m. Determinación de coeficientes de actividade e potenciais normais. Medida do pH.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4ª ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- F. Tejerina, "Termodinámica", 2 vols., Paraninfo, Madrid (1976).

COMPLEMENTARIA

- G.W. Castellan, "Fisicoquímica", Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1987).
- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1975).
- P.W. Atkins, "Fisicoquímica" 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
- W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).
- M.M. Abbott y H.C. Van Ness, "Termodinámica", McGraw-Hill, México (1991).
- A.W. Adamson, "Problemas de Química Física", Reverté, Barcelona (1984).
- H.E. Avery y D.J. Shaw, "Cálculos superiores en Química Física", Reverté, Barcelona (1974).
- E. Gullón de Senespleda y M. López Rodríguez, "Problemas de Física" vol. III, Librería Internacional de Romo, Madrid (1979).
- E.C. Labowitz y J.S. Arents, "Fisicoquímica: Problemas y soluciones", AC, Madrid (1974).
- A. Strömberg, J. Leichuk y A. Kartushinskaya, "Problemas de Termodinámica Química", Mir, Moscú (1988).

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA
--

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

1. A calificación da asignatura obterase a partires dos seguintes elementos:
Exames de teoría e problemas.
Participación activa nas clases de problemas.
2. Os exames constarán dunha parte de problemas e outra de teoría. Na cualificación global dos exames a puntuación de problemas suporá entre un 40 e un 60%, mentras que a de teoría estará entre un 60 e un 40%. A porcentaxe concreta a aplicar en cada exame figurará no enunciado do mesmo. Para superar o exame será necesario alcanzar unha puntuación mínima de 4,0 sobre 10 puntos en cada unha das partes. No caso contrario, a cualificación do examen será de suspenso.
3. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de hasta un 10% da nota final. Enténdese por participación activa a resolución pública polo alumno dun problema proposto.



3021102040 Química Inorgánica			2º Curso
() Cuadrimestre (Carácter) Anual	(9) créditos: (9) teóricos, () prácticos	(90) horas: (9) teóricas, () prácticas	Dpto.: Química Inorgánica C09
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(códigoprof.)	
	Soledad García Fontán	232	
	M ^a Carmen Rodríguez Argüelles	533	

PROGRAMA

Tema 1	Introducción
Tema 2	Hidrógeno e hidruros.
Tema 3	Oxígeno, óxidos e hidróxidos.
Tema 4	Elementos del grupo 1
Tema 5	Elementos del grupo 2
Tema 6	Elementos del grupo 12
Tema 7	Elementos del grupo 13
Tema 8	Elementos del grupo 14
Tema 9	Elementos del grupo 15
Tema 10	Elementos del grupo 16
Tema 11	Elementos del grupo 17
Tema 12	Elementos del grupo 18
Tema 13	Características generales de los metales de transición.
Tema 14	Características generales de los Lantánidos y Actínidos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- C. E. Housecroft y A. G. Sharpe, **Inorganic Chemistry**, Prentice Hall, México, 2001.
- L. Beyer, V. Fernández Herrero, **Química Inorgánica**, Ariel Ciencia, 2000.
- G. Rayner-Canham, **Química Inorgánica Descriptiva**, 2^{da} ed., Prentice Hall, México, 2000.
- C. Valenzuela Calahorro, **Introducción a la Química Inorgánica**, McGraw-Hill, 1999.
- F.A. Cotton y G. Wilkinson, **Química Inorgánica Avanzada**, 4^o ed., Limusa-Wiley, Mexico, 1986
- J.D. Lee, **Concise Inorganic Chemistry**, 4^a ed., Chapman & Hall, Londres, 1991.
- K.F. Purcell y J.C. Kotz, **Química Inorgánica**, Reverte Barcelona 1979
- A.G. Sharpe, **Química Inorgánica**, Reverté, 2º ed. Barcelona, 1988
- E. Rodgers, **Química Inorgánica**, 1^a ed., McGraw-Hill, 1995
- D. G F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford, **Química Inorgánica**, Ed. Reverte, 1998.

COMPLEMENTARIA

- N.N. Greenwood y A. Earnshaw, **Chemistry of the Elements**, Pergamon Press, Oxford, 1997.
- J.E. Huheey, **Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad**, 4ª ed., Oxford University Press, México, 1997
- A.F. Holleman, **Inorganic Chemistry**, Academic Press, 34 ed., New York, 2001
- J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, **Química Bioinorgánica**. Síntesis, S.A., Madrid, 2002
- M. Vallet, J. Faus, E. García España, J. Morata. , **Introducción a la Química Bioinorgánica**. Síntesis, S.A., Madrid, 2003

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Se impartirán clases según el horario oficial que comenzarán con una introducción que incluya un índice general de los conceptos que se van a tratar en cada sesión incluyendo, para cada tema o grupo de temas relacionados, la bibliografía adecuada a la materia tratada, así como los esquemas o gráficos necesarios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización de exámenes. Con el examen se intenta valorar la información que posee el alumno sobre la disciplina, su capacidad de análisis de los hechos, sus criterios valorativos y comparativos y su aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos. Por último, se tendrá en cuenta, como criterio de valoración, el grado de participación e interés que el alumno muestra en los seminarios.



(Código) (Materia) 302110205 Química Orgánica		2º(Curso)	
(Anual)	(9) créditos:	(90) horas:	Dpto.: (Química Orgánica)
Troncal	(6) teóricos, (3) prácticos	(60) teóricas, (30) prácticas	
(grupo)	(nome do/a profesor/a) M ^a Generosa Gómez Pacios	(código prof.) 273	

PROGRAMA

TEMA I: REACCIONES ORGÁNICAS: Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Perfil energético de la reacción. Control cinético y control termodinámico. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción.

TEMA II: ALCANOS Y CICLOALCANOS: Fuentes y principales aplicaciones. Halogenación de alcanos. Cicloalcanos: reactividad según su estructura.

TEMA III: HALOALCANOS I: Estructura y propiedades físicas de los haloalcanos. Sustitución nucleófila. Reacciones de S_N2: cinética y estereoquímica. Efectos de distintos factores sobre el desplazamiento nucleófilo: estructura del grupo saliente, naturaleza y estructura del nucleófilo, estructura del sustrato y efecto del disolvente.

TEMA IV: HALOALCANOS II: Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1). Reacciones de eliminación. Mecanismo unimolecular (E1). Mecanismo bimolecular (E2).

TEMA V: ALCOHOLES: Estructura y propiedades físicas de los alcoholes. Síntesis de los alcoholes. Compuestos organometálicos. Carácter anfótero de los alcoholes. Deshidratación de los alcoholes. Síntesis de halogenuros de alquilo a partir de alcoholes. Formación de ésteres. Reacciones de oxidación.

TEMA VI: ÉTERES Y EPÓXIDOS: Estructura y propiedades físicas de los éteres. Éteres como bases de Lewis. Éteres corona. Síntesis de éteres. Reactividad de éteres. Epóxidos: preparación. Reacciones de apertura con nucleófilos. Reacciones con organometálicos. Apertura de epóxidos mediante catálisis ácida. Análogos con azufre: tioles y tioéteres.

TEMA VII: AMINAS: Estructura y propiedades físicas de las aminas. Propiedades ácido-base. Síntesis de aminas. Reactividad de aminas como nucleófilos. Sales de amonio cuaternario: eliminación de Hofmann. Reacciones de oxidación de aminas. N-óxidos: eliminación de Cope.

TEMA VIII: ALQUENOS I: Estructura y propiedades físicas de los alquenos. Estabilidad relativa de dobles enlaces: calores de hidrogenación. Preparación de alquenos.

TEMA IX: ALQUENOS II: Reacciones de adición. Hidrogenación catalítica de alquenos. Adiciones electrófilas. Hidroboración. Reacciones de oxidación. Adiciones radicalarias. Dimerización y polimerización de alquenos.

TEMA X: ALQUINOS: Estructura y propiedades de alquinos. Preparación de alquinos. Acidez de alquinos terminales. Reducción de alquinos. Reacciones de adición electrófila. Hidroboración. Oxidación de alquinos.

TEMA XI: SISTEMAS π -DESLOCALIZADOS: SISTEMAS ALÍLICOS Y DIENOS CONJUGADOS: Sistemas alílicos. Halogenación alílica. Sustitución nucleófila de halogenuros alílicos. Dienos conjugados. Reacciones de adición conjugada a dienos conjugados. Reacciones de Diels-Alder.

TEMA XII: BENCENO Y AROMATICIDAD: SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELECTRÓFILA: Estructura y energía de resonancia del benceno: concepto de aromaticidad. Sustitución aromática electrófila. Halogenación. Nitración. Sulfonación. Reacciones de Friedel-Crafts.

TEMA XIII: DERIVADOS DEL BENCENO: Reactividad de los derivados del benceno: ataques electrófilo y nucleófilo. Control de la regioselectividad por los sustituyentes. Estrategias sintéticas. Ataque sobre un carbono aromático sustituido: sustitución *ipso*: Sustitución *ipso* electrófila y sustitución *ipso* nucleófila aromática.

TEMA XIV: BENCENOS SUSTITUIDOS: Sistemas bencílicos. Fenoles obtención y reactividad. Aminas aromáticas. Sales de arenodiazonio.

TEMA XV: ALDEHIDOS Y CETONAS: Estructura y propiedades. Preparación de aldehidos y cetonas. Reactividad del grupo carbonilo. Adiciones reversibles a compuestos carbonílicos: Agua, alcoholes y tioles, aminas y otros compuestos nitrogenados, cianuro. Adiciones no reversibles: Reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fosforo (Reacción de Wittig). Reacciones de oxidación y reducción.

TEMA XVI: ENOLES Y ENONAS: Acidez de los hidrógenos en α de los aldehidos y cetonas: iones enolato. Equilibrios ceto-enol. Condensación aldólica. Preparación de aldehidos y cetonas α,β -insaturados: adiciones 1,2 y adiciones 1,4. Adición de Michael. Anelación de Robinson.

TEMA XVII: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS: Estructura y propiedades. Acidez y basicidad. Preparación de ácidos carboxílicos. Sustitución sobre el carboxilo: Mecanismo de adición-eliminación. Preparación de derivados de ácidos carboxílicos. Reducción de ácidos carboxílicos.

TEMA XVIII: DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS: Anhídridos y haluros de ácido. Química de los ésteres. Formación de enolatos de ésteres: condensación de Claisen y de Dieckmann. Amidas: obtención y reactividad. Nitrilos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E. "Química Orgánica Estructura y Función". 3ª ed. Omega . Barcelona. 2000.
McMurry, J. "Química Orgánica". 5ª ed. International Thomson Editores. Mexico D. F. 2001.
Streitvieser, A. y Heathcock, C.H. "Química Orgánica". 3ª ed. Interamericana/McGraw-Hill. Madrid. 1987.
Fox, M. A. y Whitesell, J. K. "Química Orgánica". 2ª ed. Addison Wesley Longman. Mexico. 2000.

COMPLEMENTARIA

- Carey, F.A. "Química Orgánica. 3ª ed. McGraw-Hill. 1999. (Organic Chemistry, 4th ed. New York. 2000).
Clayden, J. Greeves, N. Warren, S. and Wothers, P. "Organic Chemistry". 1st ed. Oxford University Press. 2001.
302110205

- Ege, S. "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Reverté. Barcelona. 1997-1998.
- McMurry, J. "Organic Chemistry ". 4thEd. Brooks/Cole, Thomson Learning. 2000.
- Morrison, R. T., y Boyd, R. N. "Química Orgánica". 5^ªed. Addison-Wesley Iberoamericana. EEUU. 1990.
- Morrison, R.T. and Boyd, R.N. "Organic Chemistry". 7thed. Prentice Hall. New Jersey.1999.
- Solomons, T.W.G. "Química Orgánica" 2^a ed. Limusa. Mexico D.F. 1999.
- Quiñoa, E. Riguera, R. "Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. Una guía de estudio y Autoevaluación". McGraw-Hill/ Interamericana de España. Madrid. 1996.
- Silverstein, R. M. and Webster, F.X. "Spectrometric Identification of Organic Compounds". 6th ed. John Wiley. New York. 1998.
- Pretsch, E. Clerc, T. Seibl, J. Simon, W. "Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos". Alhambra. Barcelona. 1980.
- Madroñero, R. y Alvarez, E. "La Química Orgánica en problemas". 3^a ad. Alhambra. Madrid. 1987.
- Contreras López, A., Gómez Anton, R.M. y otros. " Ejercicios y problema básicos de Química Orgánica con su resolución". UNED.Madrid. 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases magistrales. Seminarios para la resolución de ejercicios y problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se hará en función de las notas de los exámenes así como de la actitud del alumno frente a la asignatura observada por el profesor.



302110206 TÉCNICAS INSTRUMENTAIS EN QUÍMICA FÍSICA			(2º Curso)
(Carácter): Cuatrimestral	7,5 créditos: 0 teóricos, 7,5prácticos	75 horas: 0 teóricas, 75 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
A	Alejandro Fernández Nóvoa (Despacho 4, P-2, Bloque E)	702	
B	Juan Pablo Hervés Beloso (Despacho 24,P-2, Bloque E)	315	
C	Mª Concepción Tojo Suárez (Despacho 7, P-2, Bloque E)	621	

PROGRAMA

Tema 1.- Gases Ideales.

- 1.1.- Determinación de la constante universal de los gases.
- 1.2.- Comprobación de las leyes de Gay Lussac y Boyle

Tema 2.- Calorimetría.

- 2.1.- Determinación de calores de reacción
- 2.2.- Determinación de calores específicos

Tema 3.- Magnitudes Molares Parciales.

- 3.1.- Determinación de volúmenes molares parciales

Tema 4.- Equilibrio de Fases.

- 4.1.- Equilibrio líquido-vapor
- 4.2.- Diagramas de fases

Tema 5.- Equilibrio Químico.

- 5.1.- Equilibrios ácido-base
- 5.2.- Equilibrios red-ox

Tema 6.- Métodos experimentales en Cinética Química.

- 6.1.- Método de integración
- 6.2.- Método Diferencial

Tema 7.- Determinación de ecuaciones de velocidad.

- 7.1.- Métodos espectrofotométricos
- 7.2.- Métodos conductimétricos

Tema 8.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción

- 8.1.- Comprobación de la ley de Arrhenius

BIBLIOGRAFÍA

IRA N .LEVINE, "*Fisicoquímica*"
Editorial McGraw Hill

P. ATKINS, "*Fisicoquímica*"
Adison Wesley Iberoamericana

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

D.P. SHOEMAKER "*Experiments in Physical Chemistry*"
Editorial McGraw Hill

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa.

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 75 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 horas en horario de tarde. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Examen práctico a realizar en el laboratorio al finalizar las prácticas.
- Resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria..

Para superar la ASIGNATURA será necesario realizar las 75 horas de prácticas y obtener una calificación favorable en el conjunto de los cuatro apartados anteriores (trabajo de laboratorio, memoria, examen práctico y examen escrito).

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Aquellos alumnos que no superen la asignatura, pero se hayan presentado al examen práctico o a la prueba escrita obtendrán la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente, reservándose la calificación de NO PRESENTADO para aquellos alumnos que no se hayan presentado a ninguna de estas pruebas.
- 2.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación, la nota de la prueba escrita se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio, la memoria y el examen práctico realizados en el curso corriente.
- 3.- El alumno que en un curso no haya aprobado la asignatura deberá repetirla en el curso siguiente, en todos sus aspectos.



(Código) (Materia) 302110321 Ampliación de química inorgánica			3°(Curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter) Anual	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: 760 Q. Inorgánica
(grupo) (nome do/a profesor/a) M ^o Pilar Rodríguez Seoane		(código prof.) 554	

PROGRAMA

AMPLIACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

Tema 1. Características de los metales de transición. Aspectos estructurales. Estructura electrónica y comportamiento químico. Tendencias en la estabilidad de los estados de oxidación. Iones metálicos hidratados, oxo-cationes y oxo-aniones. Propiedades redox. (4 horas)

Tema 2. Elementos de los grupos 3 a 7. Obtención de los elementos. Estudio particular del titanio, vanadio, cromo y manganeso. Aplicaciones. Compuestos binarios: haluros, óxidos y sulfuros. Química en disolución acuosa. Complejos. Compuestos con enlace metal-metal (9 horas)

Tema 3. Hierro, cobalto y níquel. Obtención de los elementos. Estudio particular del hierro. Aplicaciones más relevantes. Química de los estados de oxidación II y III; complejos. Otros estados de oxidación. Compuestos binarios: haluros, óxidos y sulfuros. Compuestos organometálicos. (7 horas)

Tema 4. Metales del grupo del platino. Separación de los metales. Aplicaciones. Estados de oxidación más importantes. Química de los estados de oxidación II y III; complejos. Otros estados de oxidación. Compuestos binarios. Compuestos organometálicos. (7 horas)

Tema 5. Cobre, plata y oro. Extracción de los metales. Aplicaciones. Estados de oxidación y estabilidad. Compuestos binarios. Química del cobre (II). Complejos. (3 horas)

Tema 6. Lantánidos. Caracteres generales de su comportamiento químico. Estados de oxidación. Variación de propiedades a lo largo de la serie. Estado natural y aislamiento. Haluros y óxidos. Aplicaciones de los elementos y compuestos. (4 horas)

Tema 7. Actínidos. Radioactividad y reacciones nucleares. Caracteres generales de su comportamiento químico. Estados de oxidación. Estudio particular del uranio: Química en disolución acuosa. Compuestos binarios más importantes.

Complejos. Compuestos organometálicos. (3 horas)

Tema 8. Introducción a la bioinorgánica. Elementos esenciales. Funciones de los iones metálicos. (4 horas)

Tema 9. Introducción Organometes. Química organometálica de los metales de transición. Carbonilos metálicos y olefinas. (4 horas)

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Libros generales de Química Inorgánica:

- J. S. Casas, V. Moreno, A. Sanchez, J. Sordo. Química Bioinorgánica. Ed. Síntesis (2002)
F.A. Cotton, G. Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada, versión en castellano de la 4ª edición inglesa Limusa -Wiley. Mexico (1986). Versión en inglés: Advanced Inorganic Chemistry (6ª ed.) Wiley (1999)
L. Beyer y V. Fernández Herrero. Química Inorgánica. Ariel Ciencia (2000).
J. Emsley, The Elements (3ª ed.) Oxford University Press (1998)
N. N. Greenwood, A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. Butterworth-Heinemann Ltd (1984)
A.F. Holleman y E. Wiberg. Inorganic Chemistry. (34ª ed.) Academic Press (2001)
C.E. Housecroft y A.G. Sharpe Inorganic Chemistry (2001)
J.L. Lee. Concise Inorganic Chemistry (5ª ed.). Chapman & may (1996)
G.L. Miessler, D.A. Tarr. Inorganic Chemistry (2ª ed.). Ed Prentice Hall (1999)
D.M.P. Mingos Essential Trends in Inorganic Chemistry. Oxford University Press (1998)
G. Rayner-Canham. Química Inorgánica Descriptiva. Ed. Prentice Hall (2000)
D.F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Lanford. Química Inorgánica. Editorial Reverté (1998)
T.W. Swadle. Inorganic Chemistry. An Industrial and Environmental Perspective. Academic Press (1997)
C. Valenzuela Calahorra. Introducción a la Química Inorgánica. Ed. Mc Graw Hill (1999)
G. Wulfsberg Inorganic Chemistry. University Science Books (2000)
Nomenclatura de Química Inorgánica. Editado por C.J. Leigh. Real Sociedad Española de Química 2001

COMPLEMENTARIA

Monografías:

- Tutorial Chemistry Series. Royal Society of Chemistry:
C.J. Jones. d and f- Block Chemistry. Royal Society of Chemistry (2001)
Oxford Chemistry Primers. Oxford University Press:
The f elements. N. Kaltsoyannis y P. Scott (num 76)
Chemistry of the First-row Transition Metals. J. McCleverty (num 71)
The Heavier d-Block Metals. C. Housecroft (num 73)
d-Block Chemistry: M.J. Winter (num 27)

Direcciones web:

WebElements: <http://www.webelements.com/>

VisualElements Periodic Table: <http://www.chemsoc.org/viselements/index.htm>

VSEPR: <http://shef.ac.uk/chem/vsepr>

Making matter: the atomic structure of materials: <http://whisky.ill.fr/dif/3D-crystals/index.html>

Inorganic crystal structure database: <http://barns.ill.fr/dif/icsd/>

Coordination compounds (necesario tener Chime instalado): <http://www.chem.purdue.edu/gchelp/chem/>

Organometallic HyperTextBook: <http://www.ilpi.com/organomet/>

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura es cuatrimestral y le corresponden tres horas a la semana de aula, de las cuales dos se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a resolver ejercicios de aplicación relacionados con las clases teóricas.

A los alumnos se les suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no pueden copiar simultáneamente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen final de la asignatura en la fecha prevista por la Facultad



(302110322) (AMPLIACION QUIMICA ORGANICA)			(3 °Curso)
Cuadrimestre: 1º	Créditos: 4,5	Horas: 45	Dpto.: (QUIMICA ORGANICA)
Carácter: OB	Teóricos: 3. Prácticos: 1,5	Teóricas: 30. Prácticas: 15	
(1º)	(PROF. EMILIA TOJO SUAREZ)	(0622)	

PROGRAMA

TEMA I.- COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

1.- **Acidos dicarboxílicos y derivados.**- Nomenclatura y propiedades.- Obtención: hidrólisis de nitrilos, oxidaciones.- Reactividad: descarboxilación, deshidratación intramolecular, formación de imidas, condensaciones de Claisen y Dieckmann.

2.- **Compuestos con metileno activo.**- Introducción.- Reactividad: alquilación, acilación, condensación con aldehídos y cetonas, reacciones a través de dianiones.

3.- **Compuestos α,β -insaturados.**- Introducción.- Preparación: condensación aldólica y análogas, deshidrohalogenación de α -haloácidos, oxidación de alcoholes alílicos, reacciones tipo Wittig.- Reactividad: adiciones nucleófilas 1-2 y 1-4, reducción, reacción de Diels-Alder.

TEMA II.- COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

Nomenclatura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos azufrados: tioles, sulfuros, disulfuros, tioacetales, sales de sulfonio, sulfóxidos y sulfonas. Reactividad: el átomo de S como nucleófilo, el átomo de S como electrófilo, ditioacetales, oxidación, reducción, carbaniones estabilizados por el S, reacciones de sulfóxidos, reacciones de sulfonas, reacciones de los xantatos.

TEMA III.- COMPUESTOS ORGANICOS DE SILICIO

Introducción.- Nomenclatura.- Reactividad: reacciones de sustitución nucleófila, sililenoéteres, ruptura electrófila del enlace C-Si, aniones estabilizados por el Si, derivados tipo $(\text{CH}_3)_3\text{Si-Z}$ en síntesis orgánica.

TEMA IV.- COMPUESTOS ORGANICOS DE FOSFORO

Introducción.- Fosfinas: nomenclatura y propiedades, reactividad.- Sales de Fosfonio: nomenclatura y reactividad.- Fosfitos de trialquilo: nomenclatura y reactividad.- Fosfatos de trialquilo: nomenclatura, preparación y reactividad.- Fosfonatos: obtención, reactividad.- Iluros de P: nomenclatura, obtención, reactividad- Importancia biológica del P.

TEMA V.- COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS

1.- Compuestos heterocíclicos aromáticos: nomenclatura, preparación, reactividad. 2.- Compuestos heterocíclicos no aromáticos: nomenclatura, preparación, reactividad. 3.- Heterociclos de importancia biológica

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Química Orgánica. Estructura y Reactividad", Seyhan Ege, Ed. Reverté S.A. (1998)
- "Advanced Organic Chemistry", Carey and Sundberg, Klumer Academic/Plenum Publishers (2001)
- "Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms and Structure", Smith and March, John Wiley and Sons (2001)
- "A Guide to Organophosphorus Chemistry", L.D. Quin, John Wiley and Sons (2000)

COMPLEMENTARIA

- "Doscientos problemas Mecanísticos de Química Orgánica", Gabriel Tojo Suárez, Tórculo ediciones (2001)
- "Problemas de Ampliación de Química Orgánica", Antonio Ibáñez Paniello, Universidad de Vigo (2001)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas se dedicarán al desarrollo del programa teórico. Las clases prácticas consistirán en seminarios para la resolución de dudas y problemas relacionados con el contenido teórico de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen final de todo el programa de la asignatura.



3021103010 BIOQUÍMICA			Curso académico: 3º
2º Cuadrimestre Troncal	8 créditos: 6 teóricos, 2 prácticos	80 horas: 60 teóricas, 20 prácticas	Departamento de Bioquímica, Genética e Inmunología
3º curso	Prof. Emilio Gil Martín		260
	Prof. Vicenta Soledad Martínez Zorzano		398

PROGRAMA

I. INTRODUCCIÓN

- Tema 1 INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA
- Tema 2 ESTRUCTURA CELULAR: PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS
- Tema 3 PROPIEDADES DE LAS BIOMOLÉCULAS EN DISOLUCIÓN

II. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS

- Tema 4. AMINOÁCIDOS Y PÉPTIDOS
- Tema 5 ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS
- Tema 6 PROTEÍNAS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

III. BIOCATÁLISIS

- Tema 7 ENZIMAS: CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS
- Tema 8 CINÉTICA ENZIMÁTICA
- Tema 9 MODULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA: EFECTORES ENZIMÁTICOS
- Tema 10 ENZIMAS ALOSTÉRICAS
- Tema 11 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE COENZIMAS Y GRUPOS PROSTÉTICOS

IV. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO

- Tema 12 BIOENERGÉTICA
- Tema 13 INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO

V. METABOLISMO DE GLÚCIDOS Y METABOLISMO ENERGÉTICO

- Tema 14 GLÚCIDOS: ESTRUCTURA E IMPORTANCIA BIOLÓGICA
- Tema 15 METABOLISMO DEGRADATIVO DE GLÚCIDOS: GLUCÓLISIS
- Tema 16 ENCRUCIJADA METABÓLICA DEL PIRUVATO
- Tema 17 OXIDACIÓN DEGRADATIVA DEL ACETIL-CoA
- Tema 18 CADENA RESPIRATORIA Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA
- Tema 19 RUTA OXIDATIVA DE LAS PENTOSAS FOSFATO
- Tema 20 GLUCONEOGÉNESIS
- Tema 21 METABOLISMO DEL GLUCÓGENO
- Tema 22 FOTOSÍNTESIS

VI. METABOLISMO DE LÍPIDOS

- Tema 23 LÍPIDOS: ESTRUCTURA E IMPORTANCIA BIOLÓGICA
- Tema 24 DEGRADACIÓN DE LOS LÍPIDOS: OXIDACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS
- Tema 25 BIOSÍNTESIS DE LOS ÁCIDOS GRASOS

VII. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS Y METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS

- Tema 26 PROTEÓLISIS

Tema 27 DEGRADACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS

Tema 28 DESTINO DEL ION AMONIO

Tema 29 BIOSÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS

VIII ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS Y METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS

Tema 30 ÁCIDOS NUCLEICOS: ESTRUCTURA E IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Tema 31 DEGRADACIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS Y NUCLEÓTIDOS

Tema 32 BIOSÍNTESIS DE NUCLEÓTIDOS

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1. OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO CELULAR PARA EL ESTUDIO DE LA ENZIMA β -D-GALACTOSIDASA

PRÁCTICA 2. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA β -D-GALACTOSIDASA. ELABORACIÓN DE UNA RECTA PATRÓN DE p-NITROFENOL.

PRÁCTICA 3. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE LOWRY

PRÁCTICA 4. DETERMINACIÓN DEL pH ÓPTIMO DE LA ACTIVIDAD β -D-GALACTOSIDÁSICA

PRÁCTICA 5. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO SOBRE LA ACTIVIDAD β -D-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS

PRÁCTICA 6. EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA β -D-GALACTOSIDASA

PRÁCTICA 7 CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DE LA ENZIMA β -D-GALACTOSIDASA

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- *Bioquímica*, 5ª edición. Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. Editorial Reverté, 2003.
- *Lehninger. Principios de Bioquímica*, 3ª edición. Nelson D. L. & Cox M. M. Editorial Omega, 2001.
- *Bioquímica*, 3ª edición. Mathews C. K., van Holde K. E. & Ahern K. G. Editorial Addison-Wesley, 2002

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases Teóricas: 60 sesiones de 55 minutos de duración, elaboradas en forma de charla magistral.

Clases Prácticas: son obligatorias, de modo que no realizarlas inhabilita para presentarse a cualquier convocatoria oficial de examen. Las sesiones se realizarán por las tardes de 16:00 a 20:00 horas, en el Laboratorio de Prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2ª).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizará un examen parcial (en fecha a determinar), cuya superación (calificación igual o superior a 5.0 puntos) supondrá la eliminación de la materia correspondiente de cara al examen final. La nota del examen parcial sólo tendrá validez en la convocatoria de junio.

Los exámenes finales contarán con un apartado formado por preguntas sobre las prácticas, que supondrá el 10% de la calificación global de la asignatura. La calificación de las prácticas no se conservará para ninguna convocatoria posterior.

TUTORÍAS

Dra. Vicenta Soledad Martínez Zorzano: lunes, martes y miércoles, 16:00 – 18:00.

Dr. Emilio Gil Martín: lunes y martes, 11:00–14:00.



(Código) (Materia) 302110323 ESPECTROSCOPIA			Tercero (Curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter) O	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5)prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) 1 (nome do/a profesor/a) Luis Carballeira Ocaña			(código prof.)

PROGRAMA

(Contenido)

1. Mecánica Estadística
2. Espectroscopia molecular. Generalidades.
3. Espectroscopia de rotación
4. Espectroscopia de vibración
5. Espectroscopia Raman
6. Espectroscopia electrónica y fotoelectrónica. Laseres y espectroscopia.
7. Espectroscopia de resonancia magética

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Atkins, P. W., De Paula, J. PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, O.U.P., 2002 (Versión en castellano de la 6ª Ed. Inglesa, Omega Ediciones, 1999)
- Banwell, C., McCash, E. FUNDAMENTALS OF MOLECULAR SPECTROSCOPY, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002.
- Diaz, M., Roig, A., QUIMICA FISICA Vol. I, Alhambra, 1972
- Graybeal, J.D. MOLECULAR SPECTROSCOPY, 1st Edition revised, McGraw-Hill, 1993
- Hollas, J.M. MODERN SPECTROSCOPY, 3rd Edition, John Wiley, 1998
- Levine, I. N. PHYSICAL CHEMISTRY, 5th Edition, McGraw-Hill, 2002 (Versión castellana de la 4ª ed. Inglesa, McGraw-Hill, 1996)
- Levine, I.N. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, AC, 1980
- Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, Univ. Oviedo, 2002

COMPLEMENTARIA

- Andrews, D.L., Demidov, A.A.(editors) AN INTRODUCTION TO LASER SPECTROSCOPY, 1st Edition, Kluwer, 1995
- Colthup, N. B. INTRODUCTION TO INFRARED AND RAMAN SPECTROSCOPY (3ª Ed.), Academic Press, 1990
- Diem, M. INTRODUCTION TO MODERN VIBRATIONAL SPECTROSCOPY, Wiley, 1994.
- Eland, J.H.D. PHOTOELECTRON SPECTRA, Butterworth, 1984
- Gordy, W., Cook, R.L MICROWAVE MOLECULAR SPECTRA, 3rd Edition, Wiley, 1984
- Guillory, W. A., Ashfold, M. N. R., Western, C. M. MOLECULAR STRUCTURE AND SPECTROSCOPY, Blackwell Scientific Publishers, 1991.
- Hore, P.J. NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE (Chemistry Primer 32), 1st Edition, Oxford University Press, 1995
- Steinfeld, J.L. MOLECULES AND RADIATION: AN INTRODUCTION TO MODERN MOLECULAR SPECTROSCOPY (2ª Ed.), MIT Press, 1985
- Straughan, P., Walker, S. SPECTROSCOPY VOL. I,II,III, Chapman-Hall, 1976

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de aula y seminarios para resolución de problemas y cuestiones

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Exámenes y participación en seminarios



(Código) (Materia) 302110324 EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA		(Curso) ^{3º}
(1)Cuadrimestre (Carácter) Ob	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas
(grupo) (nome do/a profesor/a) Angeles Dominguez Santiago		(código prof.) 158

PROGRAMA

El programa comprende dos partes:

Prácticas de ordenador. Se pretende que el alumno se familiarice con la representación y tratamiento de datos de propiedades físicas como la densidad y el índice de refracción de mezclas binarias, el ajuste de los mismos a distintas ecuaciones y el análisis de las desviaciones obtenidas. Estas prácticas le servirán de base para la realización del correspondiente tratamiento de los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio.

Prácticas de laboratorio. Se pretende introducir al alumno en aspectos básicos de la determinación experimental de propiedades físicas (densidad e índice de refracción), del equilibrio entre fases (equilibrio líquido-vapor y equilibrio líquido-líquido), procesos de separación (destilación abierta, extracción sólido-líquido) y transmisión de calor.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D. y Rodríguez, J.M.; *"Introducción a la Ingeniería Química"*, Síntesis, Madrid (1999).

Kern, D.Q.; *"Procesos de Transferencia de Calor"*, CECSA, México, (1981).

COMPLEMENTARIA

Molineux, F.; *"Ejercicios de laboratorio de Ingeniería Química"*. Blume, Madrid, (1969).

Ocón, J. y Tojo, G.; *"Problemas de Ingeniería Química"*. Tomo I. Aguilar, Madrid, (1975).

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Realización de clases prácticas en el laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados a partir del trabajo realizado en el laboratorio y de un examen teórico sobre las prácticas.



(Código) (Materia) 302110302 INGENIERÍA QUÍMICA			(Curso) 3º
(1)Cuadrimestre (Carácter)	(7,5) créditos: (5)teóricos, (2,5) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Ingeniería Química)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Angeles Dominguez Santiago		(código prof.) 158	

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a la Ingeniería Química.

- 1.1. Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química.
- 1.2. Esquema de un proceso químico.
 - 1.2.1. Operación intermitente, continua y semicontinua.
 - 1.2.2. Régimen estacionario y no estacionario.
 - 1.2.3. Operación en corriente directa, contracorriente y corriente cruzada.
- 1.3. Clasificación de las operaciones unitarias.
 - 1.3.1. De naturaleza física: Operaciones Básicas.
 - 1.3.2. De naturaleza química: Reactor Químico.
- 1.4. Sistemas de magnitudes y unidades.

Tema 2. Balances de materia y energía.

- 2.1. Ecuación general de balance
- 2.2. Balances de materia en sistemas sin reacción química
 - 2.2.1. Sistemas en régimen estacionario. Recirculación, purga y bypass.
 - 2.2.2. Sistemas en régimen no estacionario.
- 2.3. Balances de materia en sistemas con reacción química
 - 2.3.1. Sistemas en régimen estacionario.
 - 2.3.2. Sistemas en régimen no estacionario.
- 2.4. Balances de energía en sistemas sin reacción química
 - 2.4.1. Sistemas en régimen estacionario.
 - 2.4.2. Sistemas en régimen no estacionario.
- 2.5. Balances de energía en sistemas con reacción química

Tema 3. Diseño de reactores .

- 3.1. Velocidad de reacción.
- 3.2. Reactores ideales.
 - 3.2.1. Reactor Discontinuo de mezcla completa
 - 3.2.2. Reactor Continuo de Mezcla Completa.
 - 3.2.3. Reactor Continuo de Flujo en Pistón.

Tema 4. Transmisión de calor.

- 4.1. Mecanismos de transmisión de calor.
- 4.2. Conducción de calor a través de paredes planas y cilíndricas.
- 4.3. Convección de calor.
- 4.4. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación

- 5.1. Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mezclas binarias.
- 5.2. Destilación y rectificación de mezclas binarias.
 - 5.2.1. Destilación simple: destilación flash y destilación diferencial o Rayleigh.
 - 5.2.2. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido.

- 6.1. Equilibrio líquido-líquido: curva binodal y rectas de reparto.
- 6.2. Extracción líquido líquido en contacto directo.
- 6.3. Extracción líquido líquido en contracorriente.
- 6.4. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción a la Ingeniería ambiental.

- 7.1. Contaminación ambiental, origen y efectos.
- 7.2. Tecnologías de depuración

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, Méjico (1981)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

COMPLEMENTARIA

- Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas y seminarios

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación se realizará en función de la nota obtenida en el examen final, teniendo en cuenta la actitud del alumno frente a la asignatura a lo largo del cuatrimestre.



Materia: PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (Código: 302110325) 3º CURSO DE QUÍMICAS (PLANES NUEVOS)			Curso: 2003-04
Cuatrimestre: 1ª y 2ª	créditos: 10,5	horas: 105	Dpto.: Química Analítica e Alimentaria
Carácter: Obligatoria	teóricos: 10,5 prácticos: 0	teóricas: 105 prácticas: 0	
(grupo) (nome do/a profesor/a) Dña. Elisa González Romero (2º Cuatrimestre) Dña. Benita Pérez Cid (1º Cuatrimestre)			Código: 296 Código: 1578

PROGRAMA

- CAPITULO I.- **INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS.**
TEMA 1.- **Análisis Instrumental: Método y Técnica. Calibración**
- CAPITULO II.- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ÓPTICAS.**
TEMA 2.- **Introducción a las Técnicas Ópticas: Principios y Clasificación.**
Técnicas no espectroscópicas: refractometría y turbidimetría
TEMA 3.- **Espectroscopía de Absorción Molecular (UV-Vis.). (I y II)**
TEMA 4.- **Espectroscopía de Emisión Molecular (Técnicas Luminiscentes)**
TEMA 5.- **Espectroscopía de Absorción Atómica**
TEMA 6.- **Espectroscopía de Emisión Atómica**
TEMA 7.- **Espectroscopía IR y Raman**
TEMA 8.- **Espectroscopía de Rayos X**
TEMA 9.- **Espectroscopía Electrónica y Espectroscopía RMN**
TEMA 10.- **Espectrometría de Masas**
- CAPITULO III.- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ELÉCTRICAS.**
TEMA 1.- **Introducción a las Técnicas Eléctricas: Principios y Clasificación.**
Conductimetría
TEMA 2.- **Electrodos y Electrólitos.**
TEMA 3.- **Potenciometría.**
TEMA 4. **Culombimetría**
TEMA 5. **Cronoamperometría. Polarografía.**
TEMA 6. **Voltamperometría y Técnicas Impulsionales**
TEMA 7. **Electroanálisis en Sistemas Convectivos: con Electrodo rotatorios y en Células de Flujo**

CAPITULO IV.- PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ELECTROFORÉTICAS.

TEMA 1.- Introducción a las Técnicas Cromatográficas: Principios y Clasificación.

TEMA 2.- Cromatografía de Líquidos y Electroforesis.

TEMA 3. Cromatografía de Gases y de Fluidos Supercríticos

EXPOSICIÓN

ANÁLISIS INSTRUMENTAL APLICADO.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de su interés, pero relacionado con las técnicas que se describen en el Programa, y realizará un trabajo para ser expuesto en clase (tiempo límite 10 min.), en el que se incluirá ejemplos prácticos extraídos de artículos científicos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA(*)

- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, L. y GONZÁLEZ PÉREZ, C.; *Introducción al Análisis Instrumental*. 2002, Ariel Ciencia.
- SKOOG, D.A., HOLLER, F.J. y NIEMAN, T.A., *Principios de Análisis Instrumental*, 5º ed. 2001, McGraw-Hill.
- FIFIELD, F.W., KEALEY, D., *Principles and practice of Analytical Chemistry*. 4º ed. 1995. Blackie Academic & Profesional
- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Análisis Instrumental*. 2001, Pearson ed.
- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.
- SVANBERG, S.; *Atomic and Molecular Spectroscopy: Basic Aspects and Practical Applications*. 2001, Springer.
- POOLE, C.F., *The Essence of Chromatography*. 2003, Elsevier.
- Consulta Periódica de la Revista *International Journal Chemical Education*

COMPLEMENTARIA

OBRAS GENERALES y MONOGRAFÍAS

- BLANCO, M., CERDÁ, V., SANZ MEDEL, A. *Espectroscopia Atómica Analítica*. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona 1990
- BRAITHWAIT, A. and F.J. SMITH, *Chromatographic Methods*. 5º de. *1996, Chapman and Hall.
- BROWN, P.R. and E. GRUSHKA, *Advances in Chromatography*. Vol. 36. 1996, Marcel Dekker.
- DABRIO, M.V., *Cromatografía y Electroforesis en columna*. 2000, Barcelona, NY y London: Springer-Verlag Ibérica.
- DAVIS, R., FREARSON, M. *Mass Spectrometry* 1987, ACOL, J.WILEY & SONS
- EWING, G.W., *Instrumental Methods of Chemical Analysis*. 6ª ed. 1985, MacGraw-Hill.
- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- HENNEL, J.W., KLINOWSKI, J. *Fundamentals of Nuclear Magnetic Resonance* 1993. Longman Scientific & Technical
- KEALEY, D., *Experiments in Modern Analytical Chemistry*. 1986, Chapman & Hall.
- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker
- LAJUNEN, L.H.J., *Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emision*, 1992, RSC
- OLSEN, E.D., *Métodos Ópticos de Análisis*. 1990, Reverté
- PERKAMPUS, H.H. *UV-Vis. Spectroscopy and its Applications* 1992 Springer

- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO, P., *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- REILLEY, C.N. and D.T. SAWYER, *Experiments for Instrumental Methods*. 1979, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.
- RENDELL, D. *Fluorescence and phosphorescence*. 1987, ACOL, J. WILEY & SONS
- RILEY, T., WATSON, A., *Polarography and other Voltammetric Methods*. 1987, ACOL, J. WILEY & SONS.
- ROBINSON, J.W., *Undergraduate Instrumental Analysis*. 4ª ed. 1987, Marcel Dekker.
- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall.
- SAWYER, D.T., W.R. HEINEMAN and J.M. BEEBE, *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* 1984, Wiley & Sons.
- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- STUART, B., GEORGE, W.O., McINTYRE, P.S. *Modern Infrared Spectroscopy*, 1998 ACOL, Wiley
- THOMAS, M.J.K. *Ultraviolet and Visible Spectroscopy*, . 1996, ACOL, J. WILEY & SONS
- VALCARCEL CASES, M. and A. GOMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté
- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical.
- VORESS, L., *Instrumentation in Analytical Chemistry (1988-1991)*. 1992, Washington, DC: American Chemical Society..
- WALTON, H.F. and J. REYES, *Análisis Químico e Instrumental Moderno*. 1978, Reverté.
- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2001, Wiley & Sons
- WENCLAWIAK, B., *Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography*. *1992, Springer, Cop.
- WESTERMEIER, R., *Electrophoresis in Practice: a guide to theory and practice*. 1993, VCH.
- WHISTON, C., *X-Ray Methods*. 1987. ACOL, Wiley & Sons
- WILLARD, H.H. and J. MERRITT, *Métodos Instrumentales de Análisis*. ed. Iberoamericana 1991

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura “Principios de Análisis Instrumental” se divide en cuatro capítulos teóricos y todos estos capítulos servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO :

- Capítulo I.- **INTRODUCCIÓN** (Tema 1)
- Capítulo II.- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ÓPTICAS** (10 temas)
- Capítulo III.- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ELÉCTRICAS** (7 temas)
- Capítulo IV.- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ELECTROFORÉTICAS**. (3 temas)

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema.

EXPOSICIÓN

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis de Alimentos. Análisis Clínico, Farmacológico y Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos. Análisis de Suelos, Rocas y Minerales. Análisis de Aleaciones, Cementos y Vidrios, Petróleo y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él. Realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la

búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación de informes, entrega de resultados, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el tercer trimestre, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre, el título de la exposición, el índice y una copia de la presentación con la bibliografía consultada. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

RECOMENDACIONES

* Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, equilibrios químicos y análisis clásico.

* Dedicar a la asignatura al menos 1-2 horas diarias, a mayores de las 4-3 horas/semana obligatorias de las que dispone en los planes de estudio. Consultar mucha bibliografía, como mínimo la que se adjunta, y contrastar los contenidos de las diferentes obras consultadas con lo expuesto en clase. Realizar numerosos problemas, no sólo los de los boletines que se darán durante el curso, ya que os ayudarán a comprender mejor los conocimientos teóricos adquiridos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en varios exámenes parciales. Si el alumno opta por ellos, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero (Febrero), entrará la materia de los capítulos I- y II- y en el segundo parcial (Mayo), la materia de los capítulos III- y IV-. Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación.

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” representarán el 90% de la nota final. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. Todos aquellos alumnos que hayan aprobado la “Teoría + Problemas” por parciales, pero deseen subir nota, podrán presentarse al examen oficial de Junio, siendo la calificación obtenida, en dicha convocatoria, la que constará en actas. Los alumnos deberán acudir a los exámenes, parciales u oficiales, con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal, papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



(Código) (Materia) 302110326 QUIMICA FISICA EXPERIMENTAL		Tercero (Curso)	
(2)Cuadrimestre (Carácter) O	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5)prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) 1 (nome do/a profesor/a) Luis Carballeira Ocaña		(código prof.)	

PROGRAMA

(Contenido)

- Practicas de Química Computacional
- Practicas de determinación experimental de la estructura molecular

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Andre, J.M., Mosley, D.H., Andre, B., Clementi E., Fripiat, J.G., Leherte, L., Pisani, L., Vercauteren, D. P., Vracko, M. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993

COMPLEMENTARIA

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de laboratorio

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo de laboratorio, memoria del trabajo y exámenes



302110303 Química Física II			(3º curso)
(1)Cuadrimestre (Troncal)	(4.5) créditos: (3) teóricos, (1.5) prácticos	(3) horas: (2) teóricas, (1)prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (nome do/a profesor/a) Ricardo Mosquera Castro		(código prof.) 423	

PROGRAMA

1. Fundamentos de la Química Cuántica.
2. Estudio mecanocuántico de sistemas modelo.
3. Átomos hidrogénicos.
4. Métodos aproximados.
5. Átomos polieléctronicos.
6. Sistemas moleculares.
7. Estructura electrónica de las moléculas H_2^+ y H_2 .
8. Método de Hartree-Fock
9. Métodos post-HF y DFT.
10. Cálculo de propiedades moleculares.
11. Método Hückel y otros métodos semiempíricos
12. Hipersuperficies de energía potencial

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- J. Bertrán, V. Branchadell, M. Moreno, M. Sodupe, "Química Cuántica", Síntesis (2000)**
I.N. Levine, "Química Cuántica" Pearson Education, Madrid (2001)

COMPLEMENTARIA

- F.L. Pilar, "Elementary Quantum Chemistry", McGraw-Hill, Singapur (1990)**
J. Andres, J. Bertrán, "Química Teórica y Computacional" Publicaciones de la Universitat Jaume I, Castellón, (2000)
J.J.C. Teixeira Dias, "Química Quântica", Fundacao Calouste Gulbenkian, Lisboa (1982)
F. Jensen, "Introduction to Computational Chemistry", J. Wiley & Sons, Chichester (1999)
A. Szabo, N. S. Ostlund, "Modern Quantum Chemistry", Dover, Mineola (1996)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo mediante clases presenciales que incluirán la resolución de problemas intercalados con la exposición de la teoría. Además de la materia explicada en las clases se dejarán aspectos menos centrales para su estudio directo por el alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen final que incluirá cuestiones teóricas y problemas numéricos.



Código: 302110304			3º Curso
Materia: Técnicas Instrumentales en Química Analítica			
Cuadrimestre: 2º	Créditos: 8	Horas: 80	Dpto.: Química Analítica y Alimentaria
Carácter: Troncal	(0) teóricos, (8) prácticos	(0) teóricas, (80) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a)			
Dña. Benita Pérez Cid		Código: 1578	
Dña. Mª Jesus Graña Gómez		Código: 694	

PROGRAMA

Se plantea la realización de las siguientes prácticas de laboratorio:

1. Determinación de tiocianato en saliva por espectrofotometría de absorción UV-Visible.
2. Determinación de aspirina y cafeína por espectrofotometría de absorción UV-Visible y por HPLC. Comparación de métodos y cálculo de los parámetros cromatográficos.
3. Determinación de quinina por fluorimetría y polarografía diferencial de impulsos. Comparación de métodos.
4. Determinación de hierro y cinc en vinos por espectroscopía de absorción atómica con llama.
5. Determinación de sodio y potasio en aguas naturales por espectroscopía de emisión atómica.
6. Análisis de gases en contenedores presurizados por espectroscopía IR.
7. Determinación de fluoruros en agua potable y en pasta de dientes por potenciometría (electrodo selectivo de iones).
8. Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.
9. Análisis de la aspirina por conductimetría. Comparación de métodos.
10. Determinación polarográfica de cinc en una muestra de vino. Comparación de métodos.
11. Determinación de la velocidad de flujo óptima en cromatografía de gases. Parámetros cromatográficos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Curso Experimental en Química Analítica", Guiteras J., Rubio R., Fondorona G., Ed. Síntesis, 2003.
- "Introducción al Análisis Instrumental", Hernández Hernández L. y González Pérez C., Ariel Ciencia, 2002.
- "Principios de Análisis Instrumental", 5ª ed., Skoog D.A., Holler F.J. y Nieman T.A., McGraw-Hill, 2001.
- "Análisis Instrumental", Rubinson K.A., Rubinson J.F., Prentice Hall, 2001.

COMPLEMENTARIA

- "Problemas y Experimentos en Análisis Instrumental", Meloan C.E., Kisser R.W., Reverté, Mexico, 1973.
- "Chemistry Experiments for Instrumental Methods", Sawyer D.T., Heineman W.R., Beebe J.M., Wiley, New York, 1984.
- "Métodos Ópticos de Análisis", Olsen E.D., Reverté, 1990.
- "Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones", Pingarrón Carrazón J.M., Sánchez Batanero P., Síntesis, 1999.
- "Técnicas Analíticas de Separación", Valcárcel Cases M, Gómez Hens A., Reverté, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia se desarrollará mediante la impartición de clases prácticas, donde el alumno ha de realizar una serie de experiencias de laboratorio relacionadas con cada una de las partes en que se divide la asignatura, entregando un informe final de cada uno de los experimentos realizados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se llevará a cabo mediante la realización de un examen escrito en el que se reflejarán los conocimientos adquiridos en las sesiones de laboratorio (resolución de un supuesto práctico). Todo ello, junto con la evaluación de los informes de prácticas y la actitud e interés mostrado por el alumno en el laboratorio, permite confeccionar la calificación final.



302100403 Ampliación de química inorgánica			4º(Curso)
Cuadrimestre (Carácter) Anual: si	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: 760 Q. Inorgánica
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prf)	
	Mª Pilar Rodríguez Seoane (teoría y prácticas)	554	
	Paulo Pérez Lourido (teoría y prácticas)	1454	
	Mercedes García Bugarín (prácticas)	229	
	Mª Carmen Rodríguez Argüelles (prácticas)	533	

PROGRAMA

(contenido) PROGRAMA DE AMPLIACION DE QUIMICA INORGANICA

- TEMA 1.- Estado natural de los elementos químicos. Obtención de los metales.
TEMA 2.- Estructura de los metales. Argumentos estructurales. Descripción de estructuras tipo.
TEMA 3.- Elementos alcalinos.
TEMA 4.- Elementos alcalinotérreos.
TEMA 5.- Introducción al estudio de los elementos de transición.
TEMA 6.- Química de la Coordinación, átomos centrales, ligandos, índice de coordinación estructura e isomería.
TEMA 7.- El enlace en los compuestos de coordinación.
TEMA 8.- Estabilidad y reactividad en los compuestos de coordinación.
TEMA 9.- Titanio, zirconio y hafnio.
TEMA 10.- Vanadio, niobio y tántalo.
TEMA 11.- Cromo, molibdeno y wolframio.
TEMA 12.- Manganeso, tecnecio y renio.
TEMA 13.- Hierro, rutenio y osmio.
TEMA 14.- Cobalto, rodio e iridio.
TEMA 15.- Niquel, paladio y platino.
TEMA 16.- Cobre, plata y oro.
TEMA 17.- Zinc, cadmio y mercurio.
TEMA 18.- Aluminio, galio, indio y talio.
TEMA 19.- Escandio, ytrio y lantano; lantánidos.
TEMA 20.- Actinio, actínidos.
TEMA 21.- Compuestos organometálicos. Fundamentos generales.
TEMA 22.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma

- TEMA 23.- Compuestos organometálicos. Ligandos orgánicos donadores sigma y aceptores pi
- Tema 24.- Compuestos organometálicos. Ligandos inorgánicos donadores sigma y aceptores pi
- TEMA 25.- Combinaciones hidrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 26.- Combinaciones halogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 27.- Combinaciones oxigenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 28.- Combinaciones oxohidrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 29.- Combinaciones oxohalogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 30.- Combinaciones nitrogenadas de elementos no metálicos.
- TEMA 31.- Aleaciones y compuestos y fases intermetálicas.
- TEMA 32.- Haluros metálicos.
- TEMA 33.- Oxidos metálicos.
- TEMA 34.- Hidróxidos y oxohidróxidos metálicos.
- TEMA 35.- Hidruros metálicos.
- TEMA 36.- Nitruros y carburos.

PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO

Preparaciones y Caracterizaciones de los siguientes compuestos:

Se realiza una selección de las prácticas que a continuación se relacionan

- Alumbre de cromo.
- Nitrato de acuopentaaminocromo (III).
- Cloruro de acuopentaammíncobalto (III).
- Cloruro de pentaaminoclorocobalto(III).
- Triaminotrinitrocobalto (III).
- Trioxalatoaluminato(III) de potasio.
- Preparación de yoduro de Cu(I) y del complejo de Cu(I) con ligandos trietilfosfito y yodo
- Preparación de perrenato potásico y complejos de Re(V) con ligandos trifenil arsina, oxo y yodo
- Trioxalatoaluminato(III) de potasio
- Preparación de cis y trans diclorobisetenodiaminocobalto (III)
- Acetato de Cobre(II) monohidratado
- Espinela. Caracterización por fluorescencia de Rayos X
- Obtención de un complejo metálico por síntesis electroquímica
- Caracterización de complejos con ligandos nitrogenados y fosforados por IR y RMN de ³¹P.
- Estudio por espectroscopía UV-Visible de diferentes complejos de los sintetizados

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- I.S. Butler y J.F. Harrod. Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones. Addison-Wesley. Iberoamericana, Delaware, USA, 1992
- F.A. Cotton y G. Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada (4ª edic. traducida al castellano). Limusa-Wiley, México, 1984.
- F. A. Cotton, G. Wilkinson, A. Murillo, M. Bochmann. Advanced Inorganic Chemistry. 6ª ed. John Wiley New York, 1999
- Greenwood and A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. Pergamon. Oxford, 1984.
- E. Gutierrez Rios. Química Inorgánica, 2ª ed. Reverté, Barcelona, 1984
- A. F. Holleman. Inorganic Chemistry 34ª Ed. Academic Press, Berlin 1965
- J.E. Huheey, Inorganic Chemistry, 3ª de., Harper & Row, Cambridge, 1983.
- S.F.A. Kettle. Physical Inorganic Chemistry. A. Coordination chemistry. Spektrum, 1996
- J.D. Lee. Concise Inorganic Chemistry. 4ª edic. Chapman and Hall, London, 1991
- G.E. Miessler y D.A. Tarr. Inorganic Chemistry. Prentice Hall, 1991
- T. Moeller, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- K.F. Purcell y J.C. Kotz. Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1989.
- G. Rayner Geof-Canham. Descriptive Inorganic Chemistry, Freeman and Company. New York 1996
- A.G. Sharpe, Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, 1988.
- D.F. Schriver, P.W. Atkins y C.H. Langford Química Inorgánica, vol 1 y 2 Reverté, 1998
- A.F. Wells, Química Inorgánica Estructural. Reverté, Barcelona, 1978.
- M.J. Winter. D-Block Chemistry. Oxford University Press, 1994

Bibliografía Prácticas

- Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh. Microscale Inorganic Chemistry: A Comprehensive Laboratory Experience, Wiley, New York, NY 1991.
- Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh, Microscale Chemistry for high School, Vol. II, Kendall/Hunt Pub, Dubuque, 1ª, 1998.
- J. T. Stock, J. Chem. Educ., 1990, 67, 898
- S. W. Breuer, Educ. Chem. 1991, 28, 75
- J. H. Penn, Educación Química, 1999, 10, 107

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Monografías:

- Tutorial Chemistry Series. Royal Society of Chemistry:
- C.J. Jones. d and f-Block Chemistry. Royal Society of Chemistry (2001)
- Oxford Chemistry Primers. Oxford University Press:
- The f elements. N. Kaltsoyannis y P. Scott (num 76)
- Chemistry of the First-row Transition Metals. J. McCleverty (num 71)
- The Heavier d-Block Metals. C. Housecroft (num 73)
- d-Block Chemistry: M.J. Winter (num 27)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura es anual y le corresponden cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a resolver ejercicios teóricos.

A los alumnos se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no puedan copiar simultáneamente.

Las prácticas de laboratorio son de síntesis de compuestos y su caracterización por las técnicas de caracterización más habituales. en química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo a través de la realización de dos exámenes parciales. La materia será eliminatoria. Tendrán que realizar el examen final, aquellos alumnos que no se hayan presentado a los parciales o bien los hayan suspendido. En la calificación final se tendrá en cuenta la calificación de las prácticas de laboratorio que son obligatorias en su totalidad y se evaluará la capacidad de trabajo en el laboratorio, así como los resultados obtenidos con la interpretación de los resul



302100404 - AMPLIACIÓN DE QUÍMICA ORGÁNICA			(Curso) 4º QUÍMICAS
<u>anual</u>	créditos: 24 (12) teóricos, (12) prácticos	horas: 240 (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: QUÍMICA ORGÁNICA
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Antonio Ibáñez Paniello (teoría, problemas y seminarios)	0319	despacho nº 2, planta 3ª
1	Emilia Tojo Suárez (prácticas)	0622	despacho nº 3, planta 3ª

PROGRAMA

TEMA 1.- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE 13-C.- Analogías y diferencias entre RMN-1H y RMN-13C. Transformadas de Fourier. Desplazamiento químico y constantes de acoplamiento. Interpretación de espectros.

TEMA 2.- COMPUESTOS NITROGENADOS (I): AMINAS, AMIDAS Y NITRILOS.- Obtención y reactividad de aminas, iminas, enaminas, iones iminio, amidas y nitrilos. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 3.- COMPUESTOS NITROGENADOS (II): COMPUESTOS CON ENLACE N-O.- Obtención y reactividad de nitrocompuestos, nitrosocompuestos, oximas, hidroxilaminas, nitronas y óxidos de nitrilo. Aplicaciones en síntesis orgánica

TEMA 4.- COMPUESTOS NITROGENADOS (III): COMPUESTOS CON ENLACE N-N.- Obtención y reactividad de hidracinas, azocompuestos, sales de diazonio, diazocompuestos y azidas. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 5.- COMPUESTOS POLIFUNCIONALES.- Obtención y reactividad de ácidos carboxílicos y derivados, compuestos con metileno activo, dioles, hidroxialdehídos e hidroxicetonas, hidroxiácidos, compuestos α -dicarbonílicos y compuestos α,β -insaturados. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 6.- COMPUESTOS ORGÁNICOS DE SILICIO Y DE ESTAÑO.- Obtención y reactividad de silanos, sililéteres y sililenoéteres. Ruptura electrofílica del enlace C-Si. Obtención y reacciones de α -sililcarbaniones. Compuestos del tipo R_3SiX con interés sintético. Obtención y reacciones de estannanos. Reducciones y ciclaciones radicalarias. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 7.- COMPUESTOS ORGÁNICOS DE FÓSFORO.- Obtención y reactividad de fosfinas, sales de fosfonio, fosfitos de trialkilo, fosfonatos e éteres de fósforo. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 8.- COMPUESTOS ORGÁNICOS DE AZUFRE Y DE SELENIO.- Obtención y reactividad de tioles, sulfuros, disulfuros, ditiacetales, sales de sulfonio, ácidos tiocarboxílicos y tiocarbónicos, sulfóxidos, sulfonas y ácidos orgánicos de azufre. Nucleófilos y electrófilos de azufre. Obtención y reactividad de compuestos de selenio electrofílico y de selenio nucleofílico. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 9.- COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.- Obtención y reactividad de compuestos heterocíclicos aromáticos y no aromáticos. Reacciones de anelación, cicloadición y transposiciones sigmatrópicas.

TEMA 10.- HIDRATOS DE CARBONO.- Aldosas y cetosas. Formas hemiacetálicas. Obtención y reactividad de monosacáridos. Obtención, reactividad y papel biológico de oligosacáridos y de polisacáridos. Aplicaciones de los hidratos de carbono como precursores enantiopuros en síntesis orgánica.

TEMA 11.- AMINOÁCIDOS.- Obtención y reactividad de aminoácidos. α y β -aminoácidos proteicos y no proteicos. Síntesis asimétrica de aminoácidos. Reacciones sobre los grupos amino y carboxilo. Aplicaciones en síntesis orgánica.

TEMA 12.- PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.- Niveles estructurales en péptidos y proteínas. Conformaciones. Síntesis de péptidos y proteínas. Protección de grupos amino y carboxilo en aminoácidos. Síntesis de péptidos en fase homogénea. Síntesis de péptidos sobre soporte sólido. Papel biológico de péptidos y proteínas.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Carey F.A. y Sundberg R.J., "Advanced organic chemistry", (tomos A y B). Ed. Plenum Press.
Carroll F.A., "Perspectives on structure and mechanism in organic chemistry". Ed. Brooks/Cole.
Carruthers W., "Some modern methods of organic synthesis". Ed. Cambridge University Press.
Gilchrist T.L., "Heterocyclic chemistry". Ed. Longman.
Mackie R.K., Smith D.M. y Aitken, R.A., "Guidebook to organic synthesis". Ed. Prentice-Hall.
March J., "Advanced organic chemistry". Ed. Wiley.
Norman R.O.C. y Coxon J.M., "Principles of organic synthesis". Ed. Blackie.
Smith M.B., "Organic synthesis". Ed. McGraw-Hill.

COMPLEMENTARIA

Hesse M., Meier H. y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en química orgánica". Ed. Síntesis.
Silverstein R.M. y Webster F.X., "Spectrometric identification of organic compounds". Ed. Wiley.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de teoría y de problemas (por el profesor).
Seminarios de problemas de evaluación (por los alumnos).
Prácticas de laboratorio (experimentales).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

2 exámenes parciales (no compensables). Exámenes finales de junio, septiembre y diciembre.

TEMARIO

1. -Principios generales de la representación

- 1.1. -Proyección y sección: operaciones elementales
- 1.2. -Punto de vista y superficie de proyección
 - 1.2.1. -Puntos de vista propio e impropio
 - 1.2.2. -Plano de proyección; otras superficies
- 1.3. -Correspondencia inyectiva espacio-plano
- 1.4. -Proyección de punto, recta y plano; posiciones especiales
- 1.5. -Incidencias en el espacio: correspondencia en la proyección
- 1.6. -Invariantes proyectivos: medida, razones simple y doble

Objetivos:

- Comprender el fundamento físico de la visión
- Inferir su formulación geométrica
- Entender las relaciones de equivalencia entre:
 las diferentes proyecciones de un objeto
 las distintas secciones de una proyección
- Deducir la existencia de invariantes proyectivos

2. -Representaciones normalizadas

- 2.1. -Criterios fundamentales
- 2.2. -Convencionalismos complementarios de representación
- 2.3. -Aplicaciones

Objetivos:

- Comprender los criterios de aplicación de vistas y cortes
- Conocer los convencionalismos más frecuentes
- Representar con estos criterios cuerpos dados

3. -Principios de dimensionamiento

- 3.1. -Criterios fundamentales
- 3.2. -Convencionalismos en la acotación
- 3.3. -Aplicaciones

Objetivos:

- Comprender los criterios de definición dimensional
- Conocer los convencionalismos más frecuentes
- Acotar cuerpos según los parámetros que mejor los definen

4. -Transformaciones proyectivas

- 4.1. -Homologías entre figuras planas
- 4.2. -Transformaciones del cuadrado
- 4.3. -Transformaciones de la circunferencia

Objetivos:

- Comprender la idea de transformación proyectiva
- Manejar estas transformaciones por medio de sus invariantes

5. -Formas y figuras elementales

- 5.1. -Formas de 1ª, 2ª y 3ª categoría
- 5.2. -Poliedros
 - 5.2.1. -Intersección con una recta
 - 5.2.2. -Intersección con un plano
 - 5.2.3. -Intersección con otro poliedro

Objetivos:

- Entender cómo una forma relaciona los elementos de la misma
- Conocer las figuras como subconjuntos de elementos en las formas
- Manejar los poliedros como ejemplos de figuras

6. -Proyecciones

- 6.1. -El cubo como elemento de referencia
- 6.2. -Proyecciones diédricas
 - 6.2.1. -Cambio del punto de vista: cambio de plano de proyección
 - 6.2.1.1. -Para una recta
 - 6.2.1.2. -Para un plano
 - 6.2.1.3. -Para un poliedro
 - 6.2.2. -Posiciones especiales de rectas y planos
 - 6.2.2.1. -Rectas de punta y frontal
 - 6.2.2.2. -Planos de canto y frontal
- 6.3. -Proyecciones cilíndricas
 - 6.3.1. -Proyecciones ortogonales y oblicuas
 - 6.3.2. -Perspectiva paralela
 - 6.3.3. -Condiciones para la ortogonalidad de una perspectiva
- 6.4. -Proyecciones cónicas
 - 6.4.1. -Perspectiva central: elementos que la definen
 - 6.4.2. -Condiciones para la ortogonalidad de los ejes coordenados
 - 6.4.3. -Condiciones para la isotropía en las medidas

Objetivos:

- Usar el cubo como elemento de medida y control del espacio
- Familiarizarse con las distintas proyecciones que lo representan
- Manejar estas representaciones para facilitar las de otras figuras



7. -Esfera y cuádricas

- 7.1. -Polaridad en la esfera
- 7.2. -Esfera inscrita en un cubo: polos y planos polares
- 7.3. -Transformaciones proyectivas: cuádricas elípticas

Objetivos:

- Representar la esfera desde sus relaciones con el cubo unidad
- Utilizar sus transformaciones proyectivas para obtener cuádricas

8. -Poliedros

- 8.1. -Generalidades
 - 8.1.1. -Característica euleriana
 - 8.1.2. -Poliedros simplemente conexos y otros
- 8.2. -Poliedros regulares
 - 8.2.1. -Regularidad topológica
 - 8.2.2. -Regularidad métrica
 - 8.2.3. -Criterios de formación ordenada
 - 8.2.4. -Simetrías: sistemas de simetría
 - 8.2.5. -Mosaicos regulares
- 8.3. -Poliedros semirregulares
 - 8.3.1. -Criterios de formación ordenada
 - 8.3.2. -Simetrías
 - 8.3.2.1. -Simetrías diedrales
 - 8.3.2.2. -Simetrías cíclicas
 - 8.3.3. -Mosaicos semirregulares

Objetivos:

- Comprender la regularidad como producto de la simetría
- Sistematizar y clasificar los poliedros por sus simetrías
- Estudiar en paralelo los poliedros homólogos de cada sistema

9. -El cubo y los poliedros regulares

- 9.1. -Cubo y tetraedro
- 9.2. -Cubo y octaedro
- 9.3. -Cubo y dodecaedro
- 9.4. -Cubo e icosaedro

Objetivos:

- Obtener a partir del cubo todos los poliedros regulares

10. -Poliedros semirregulares

- 10.1. -Sistema del tetraedro
- 10.2. -Sistema del cubo
- 10.3. -Sistema del dodecaedro
- 10.4. -Sistemas anisótropos
- 10.5. -Sistemas planos

Objetivos:

-Entender las posibilidades comunes de la simetría en cada sistema

11. -Redes poliédricas

- 11.1. -Redes anisótropas
- 11.2. -Redes isotropas
- 11.3. -Redes superficiales

Objetivos:

-Estudiar las redes que estructuran regularmente el espacio
-Entender una estructura como forma posible dentro de una red

12. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química

- 12.1. -Aplicaciones industriales
- 12.2. -Aplicaciones cristalográficas
- 12.3. -Aplicaciones en la representación molecular
- 12.4. -Aplicaciones en la representación atómica

Objetivos:

-Aplicar las simetrías estudiadas al análisis de estructuras microscópicas del mundo real



PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. -Principios generales de la representación

Tomando como referencia un sistema de coordenadas ligado a la hoja de dibujo, realizar operaciones de proyección de:

- 1 punto
- 2 puntos (segmento)
- 3 puntos (triángulo)
- 4 puntos (tetraedro)

utilizando puntos de vista:

- propio, dado por sus coordenadas
- impropio, dado por un vector dirección.

2. -Vistas y cortes

Representar por medio de las vistas y cortes adecuadas y mínimas:

- formas poliédricas dadas
- objetos de revolución
- elementos tubulares.

3. -Acotación

Acotar, definiendo los parámetros adecuados y mínimos:

- formas poliédricas dadas
- objetos de revolución
- elementos tubulares.

4. -Transformaciones proyectivas

Realizar diversas transformaciones homológicas de un cuadrado, para convertirlo en:

- rectángulo
- paralelogramo
- trapecio
- trapezoide.

5. -Formas y figuras elementales

Realizar operaciones de proyección y sección:

- en el plano, entre haces de rectas y series de puntos
- en el espacio, entre radiaciones y planos.

Obtener poliedros mediante secciones planas sucesivas de otros poliedros más simples.

6. -Proyecciones (I)

Partiendo de dos proyecciones diédricas de un tetraedro obtener sucesivas vistas diédricas, mediante cambios sucesivos del punto de vista y del plano de proyección.

Obtener del mismo modo vistas sucesivas de un cubo.

Utilizar los procedimientos anteriores para manejar y poder medir elementos lineales y planos de un cuerpo, colocando las rectas sucesivamente de frente y de punta, y los planos sucesivamente de canto y de frente.

7. -Proyecciones (II)

Dibujar perspectivas paralelas (cilíndricas) ortogonales y oblicuas por el procedimiento de definir, en el plano del dibujo, tres ejes coordenados y tres escalas.

Dibujar perspectivas centrales (cónicas) por el procedimiento de definir tres ejes coordenados en el plano del dibujo, y sobre ellos tres unidades y tres puntos impropios.

8. -Esfera y cuádricas

Realizar perspectivas de una esfera inscrita en un cubo.

Realizar perspectivas de las cuádricas elípticas, por transformación proyectiva de las anteriores.

9. -Poliedros (I)

Dibujar los poliedros regulares proyectados en las direcciones de sus ejes de simetría sobre planos ortogonales a ellos.

Obtener otras vistas mediante cambios de plano de proyección.

10. -Poliedros (II)

Obtener los poliedros semirregulares a partir de las caras que comparten un vértice, teniendo en cuenta que cada poliedro es inscriptible en una esfera.

11. -El cubo y los poliedros regulares

Dibujar los poliedros regulares a partir de un cubo inscrito o circunscrito.

12. -Poliedros semirregulares

Dibujar los poliedros semirregulares a partir de los regulares de sus sistemas respectivos mediante operaciones de truncado de vértices y biselado de aristas.

13. -Redes poliédricas

Dibujar diversas mallas poliédricas regulares y semirregulares.

14. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química (I)

Dibujar diversas redes cristalinas.

Dibujar modelos de diversas moléculas orgánicas e inorgánicas

15. -Aplicaciones del Dibujo Geométrico a la Química (II)

Representar la estructura de diversos enlaces químicos

Representar los grafos explicativos de diversas instalaciones industriales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 *Título*
- 2 *Autor(es)*
- 3 *Editorial*
- 4 *Lugar y año de edición*
- 5 *ISBN*

1 Dibujo Técnico

- 2 A. Gutiérrez, F. Izquierdo, J. Navarro, J. Placencia
- 3 Editorial Anaya
- 4 Madrid, 1979
- 5 ISBN 84-207-1412-7

1 Introducción ó Debuxo de Enxeñería

- 2 J. J. Guirado
- 3 Editorial Gamesal
- 4 Vigo, 1999
- 5 ISBN 84-95046-10-5

1 Geometría Descriptiva

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0151-4

1 Geometría Descriptiva Superior y Aplicada

- 2 F. Izquierdo Asensi
- 3 Editorial Dossat
- 4 Madrid, 1985
- 5 ISBN 84-237-0441-6



PROGRAMA

ECONOMIA INDUSTRIAL 4º de Ciencias Químicas

Coral del Río Otero
María Xosé Vázquez Rodríguez

PRIMEIRA PARTE: INTRODUCCIÓN Á ECONOMÍA

Tema 1: ¿Qué tenta de explicar a Economía? Os axentes económicos: consumidores, empresas e sector público.

Tema 2: A maximización do benestar individual por parte dos consumidores.

Tema 3: A maximización dos beneficios por parte das empresas.

Tema 4: Os mercados como mecanismos de asignación de bens e distribución da renda.

Tema 5: O papel do Sector Público: a maximización do benestar social.

SEGUNDA PARTE: AVALIACIÓN E SELECCIÓN DE PROXECTOS DE INVESTIMENTO

Tema 6: Introducción. Concepto de investimento. A decisión de investimento.

Tema 7: Criterios tradicionais de avaliación de proxectos de investimento. Rentabilidade e risco. Fluxo neto de caixa. Prazo de recuperación.

Tema 8: Valor do capital no tempo. Capitalización. Interese simple e composto. Tipos de interese e inflación.

Tema 9: Criterios modernos de avaliación de proxectos de investimento. Valor actual neto. Tasa de rendemento interna.

Tema 10: Consideración do risco na avaliación de proxectos de investimento. Análise de sensibilidade dos proxectos de investimento.

Tema 11: O custe do capital. Financiamento do proxecto de investimento. O custe efectivo do financiamento.

Tema 12: Estimación del capital inmovilizado. Estimación del capital circulante.



BIBLIOGRAFIA:

Chiang, A. C. (1.987): "Métodos fundamentales de economía matemática," McGraw Hill, México.

Fernández Alvarez, A. I. (1.994): "Introducción a las finanzas," Editorial Civitas, Madrid.

Happel, J. y D. G. Jordan (1981): "Economía de los procesos químicos", Ed. Reverté s.a., Barcelona.

Redondo López, J. A. (1983): "Introducción a las finanzas de la empresa", Ediciones de Sar s.a., Santiago de Compostela.

Sydseater, K. y P.J. Hammond (1996): "Matemáticas para el análisis económico", Prentice Hall, Madrid.

Varian, H.R. (2001): "Microeconomía intermedia: un enfoque actual", Ed. Antoni Bosch, Barcelona.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DE LA DOCENCIA

Clases maxistrales nas que se tratará de recoller cada un dos puntos básicos do programa e homoxeneizar o seu tratamento nas diferentes referencias bibliográficas. Complementariamente se suxerirán a realización de exercicios por parte do alumnado, que posteriormente se resolverán na clase, co fin de profundizar en determinados aspectos da materia e ampliar a comprensión dos temas tratados.

METODO DE AVALIACIÓN

Proba final escrita sobre os contidos da materia. Puntuarase positivamente a realización das listas de exercicios entregadas durante o curso.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñería de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2003/2004

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA

CÓDIGO: 302100415

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA (BLOQUE: AUTOMÁTICA)

CENTRO: FACULTAD DE QUÍMICAS

TITULACIÓN: LICENCIADO EN QUÍMICA

ESPECIALIDAD:

CURSO: CUARTO

TIPO DE ASIGNATURA: OPTATIVA

CRÉDITOS TOTALES: 6

CRÉDITOS AULA: 3

CRÉDITOS LABORATORIO: 3

CRÉDITOS PRÁCTICAS: 0

ANUAL/CUATRIMESTRAL: CUATRIMESTRAL

PROFESORADO:

Ricardo Marín Martín (Bloque Autómatas)

E.T.S. Ingenieros Industriales

Tel.: 986 812231.

E-mail: ricardo@aisa.uvigo.es

Jose Ignacio Armesto Quiroga (Bloque de Control Automático)

E.T.S. Ingenieros Industriales

Tel.: 986 812244.

E-mail: armesto@uvigo.es



ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA.
Bloque: AUTOMÁTICA.

OBJETIVOS

Introducir a los alumnos en las técnicas básicas de Regulación Automática y Control de Procesos, destacando su relación con conceptos propios de la titulación, y utilizando programas y dispositivos comerciales. Introducir a los alumnos a los automatismos y la programación de autómatas.

PROGRAMA DE TEORÍA

Bloque: AUTOMÁTICA-CONTROL AUTOMÁTICO.

Tema 1. Introducción a los sistemas de control.

Introducción a la dinámica de sistemas. El problema de control. Perspectiva histórica. Motivación. Conceptos generales.

Tema 2. Modelado de sistemas continuos.

Transformada de Laplace. Modelos de funciones de transferencia: definición y ejemplos. Ejemplos de funciones de transferencia habituales. Modelos de estado. Nociones sobre simulación. Métodos numéricos. Herramientas informáticas. Ejemplos.

Tema 3. Análisis en el dominio del tiempo.

Linealización. Sistemas lineales de primer y segundo orden. Respuestas temporales típicas. Régimen permanente. El lazo básico de control. Sensores y actuadores. Especificaciones de lazo cerrado. Reglas de sintonía. Esquemas avanzados de control.

Tema 4. Análisis en el dominio de Laplace.

Definición. Transformadas típicas. Inversión. Funciones de transferencia. Polos y ceros. El lazo típico. Ecuación característica. Criterio de estabilidad. Lugar de raíces. Ejemplos. Análisis de esquemas avanzados.

Tema 5. Análisis en el dominio de la frecuencia.

Definiciones básicas. Diagramas de Bode, Nyquist y Nichols. Criterio de estabilidad. Márgenes de estabilidad relativa. Controladores PID.

Tema 6. Complementos de control de procesos.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2003/2004

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA

CÓDIGO: 302100415

Nociones sobre control por computador. Nociones sobre identificación. Nociones sobre control predictivo. Nociones sobre control multivariable.

Bloque: AUTOMÁTICA-AUTÓMATAS.

Tema 7 Introducción a los Sistemas de Computación

Introducción, Historia, Buses, Memoria Interna, Memoria Externa, Entrada-Salida, Sistema Operativo, Unidad Aritmético-Lógica, Repertorio de Instrucciones, Modos de Direccionamiento, Estructura de una CPU, Unidad de Control.

Tema 8 Introducción a los Automatas Programables

Introducción, Campos de aplicación, Historia, Capacidades, Estructura lógica del autómata, Procesamiento cíclico del programa. Direccionamiento de la memoria. Directrices de montaje y conexión.

Tema 9 Programación de Automatas

Formato de las instrucciones AWL y FUP, Operaciones binarias, Salidas memorizadas, Temporizadores, Contadores, Evaluación de flancos. Programación en S7-200. Entorno de programación. Juego de Instrucciones.

Tema 10 Modelado de Automatismos Lógicos

Introducción. Evaluación de herramientas de modelado: Tablas y diagramas de fases, Grafo de estados reducido. Redes de Petri: Descripción, Ejemplos de modelado. Ventajas y comparación con otras herramientas. Modelado de sistemas complejos: Concurrencia, Recursos compartidos y exclusión mutua, Sincronización de tareas. Ejemplos. Generación sistemática de programas de autómata a partir de Redes de Petri.



PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bloque: AUTOMÁTICA-CONTROL AUTOMÁTICO.

- Introducción al programa MATLAB.
- Introducción al programa SIMULINK.
- Análisis temporal.
- Análisis en Laplace.
- Análisis frecuencial.
- Reguladores industriales.
- Aplicaciones en control de procesos

Bloque: AUTOMÁTICA-AUTÓMATAS.

- Introducción a la programación de Autómatas I
- Introducción a la programación de Autómatas II
- Introducción a la programación de Autómatas III
- Introducción a la programación de Autómatas IV



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática

CURSO ACADÉMICO: 2003/2004
ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y AUTOMÁTICA
CÓDIGO: 302100415

BIBLIOGRAFÍA

Ingeniería de Control Moderna (4ª Edición)
K. Ogata, Prentice-Hall, 2003.

Process modeling, simulation and control for chemical engineers.
W.L. Luyben. McGraw-Hill, 1990.

Control System design.
G.C. Goodwin, S.F. Graebe, M. E. Salgado. Prentice-Hall, 2001.

Automatización de la fabricación. Autómatas Programables. Actuadores. Transductores.
A. Barrientos, L.F. Peñín, J. Carrera. Publicaciones de la E.T.S.I.I de la Universidad
Politécnica de Madrid. 1998.

Autómatas Programables.
J. Balcells, J.L. Romeral. Marcombo. 1997.

ORGANIZACIÓN DOCENTE:

Método docente:

Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: proyector de transparencias, cañón y PC.

Las prácticas de laboratorio serán de al menos dos horas de duración cada una y se desarrollarán en el Laboratorio de Informática Industrial de la E.T.S.I.I. y/o en las aulas de informática de la E.T.S.I.I.

Evaluación:

Mediante examen escrito y realización de prácticas y trabajos de laboratorio. La nota final será un promedio entre ambas notas.

Los criterios de valoración serán específicos en cada prueba.



302100415 Electrotecnia y Automática: Electrotécnia			4
1 Cuadrimestre Optativa	créditos: 12 6 teóricos, 6 prácticos	(120) horas: (60) teóricas, (60) prácticas	Dpto.: Ingeniería Electrica
Todos	D. José Antonio Sueiro Domínguez	(código prof.)	1270

PROGRAMA

TEMA I: INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS.

Lección 1. Unidades. Referencias de polaridad. Circuito eléctrico. Axiomas de Kirchoff. Problemas fundamentales en la teoría de circuitos.

TEMA II: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Lección 2. Fuentes de corriente continua: tensión e intensidad. Resistencia: Definición, representación y modelo matemático. Fuentes reales. Asociación de resistencias: divisor de tensión e intensidad.

Lección 3. Análisis por nudos y mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 4. Teoremas de superposición, de Thevenin y Norton. Transformaciones de triángulo/estrella y estrella/triángulo. Equivalencia de fuentes.

Lección 5. Circuitos magnéticos: Unidades. Reluctancia. Fuerza magnetomotriz. Flujo.

TEMA III: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Lección 6. Formas de Onda. Formas de onda mas usuales en Electrotecnia. Cambios de origen de tiempos. Formas de onda periódicas y valores asociados. Formas de onda senoidales y valores asociados.

Lección 7. Fuentes de tensión e intensidad: ideales y reales. Conversión de fuentes.

Lección 8. Condensador: Definición, representación y modelo matemático. Bobina: Definición, representación y modelo matemático. Bobinas acopladas.

Lección 9. Transformador ideal. Circuitos magnéticos. Relaciones de Tensión. Relaciones de Intensidad. Autotransformador ideal.

Lección 10. Asociaciones de los elementos de un circuito. Concepto de impedancia y admitancia Compleja. Asociaciones serie de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de tensión. Asociaciones paralelo de: resistencias, condensadores y bobinas. Divisores de intensidad. Asociaciones de fuentes y elementos pasivos.

Lección 11. Conversión de fuentes reales. Modificación geométrica de circuitos.

Lección 12. Teoremas fundamentales en corriente alterna. Teorema de Boucherot.

Lección 13. Análisis por nudos y por mallas de circuitos de corriente continua.

Lección 14. Potencia y energía: Conceptos y definiciones. Potencias instantánea, media y activa en elementos ideales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores y fuentes. Potencia y Energía en fuentes reales.

Lección 15. Potencia aparente y reactiva. Potencia compleja. Diagrama fasorial de potencias. Teorema de Boucherot.

Lección 16. El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia: Casos simples. Medida de la potencia: Vatímetros y Varímetros.

TEMA IV: SISTEMAS TRIFÁSICOS.

Lección 17. Introducción. Fuentes y cargas en los sistemas trifásicos. Secuencia de fase. Tensiones e intensidades en los sistemas trifásicos.

Lección 18. Conversión de fuentes ideales y reales trifásicas. Transformación estrella y triángulo. Conversión de cargas trifásicas.

Lección 19. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: Reducción a un circuito monofásico. Potencias. Diagramas fasoriales. Compensación del factor de potencia.

Lección 20. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.

Lección 21 Determinación de la secuencia de fase. Medida de la potencia activa en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Lección 22 Medida de la potencia reactiva en sistemas trifásicos equilibrados y

desequilibrados. Contadores de energía trifásicos.

TEMA V: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Lección 25. Seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Lección 26. Consumos en las instalaciones domésticas e industriales: alumbrado, calefacción, motores, equipos industriales. Tarificación eléctrica.

Lección 27. Criterios de diseño y cálculo de instalaciones eléctricas.

Lección 28. Protecciones en las instalaciones de Baja Tensión. Esquemas eléctricos: simbología y representación. Ejemplos de instalaciones y procesos electroquímicos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1.- Laboratorio y aparatos de medida.

Práctica 2.- Métodos de medida

Práctica 3.- Leyes de Kirchoff. Circuitos serie y paralelo

Práctica 4.- Determinación de los parámetros de una bobina

Práctica 5.- Teorema de Thevenin

Práctica 6.- Medida de una resistencia y teorema de compensación

Práctica 7.- Factor de potencia. Compensación de la energía reactiva

Práctica 8.- Determinación de los terminales correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de las corrientes naturales. Determinación experimental de la regla de los puntos correspondientes en un circuito con acoplo magnético por el método de los tres voltímetros.

Práctica 9.- Verificación e instalación de contadores monofásicos

Práctica 10.- Potencia instantánea en circuitos monofásicos y trifásicos.

Práctica 11.- Magnitudes de fase y de línea en circuitos trifásicos equilibrados.

Práctica 12.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Práctica 13.- Tensión e intensidad en circuitos trifásicos equilibrados

Práctica 14.- Medida de potencia en sistemas trifásicos

Práctica 15.- Contador trifásico.

Práctica 16 y 17.- Instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Como libros de texto se emplearán:

TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: R. Sanjurjo, E. Lazaro y P. de Miguel. Editorial McGraw-Hill.

TEORÍA DE CIRCUITOS: V. M. Parra, A. Pérez, , A. Pastor, J. Ortega. de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Como libros de problemas se emplearán:

EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Volúmenes I y II. E. González, C. Garrido y J. Cidrás. Editorial Torculo.

PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: C. Garrido, J. Cidrás. Editorial Reverté.

PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS: A. Gomez Expósito, Olivera Ortiz de Urbina. Editorial Paraninfo.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Joseph A. Edmister. Editorial Mcgraw-Hill.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

En las clases de aula se desarrollan los conceptos teóricos de la asignatura, simultáneamente se presentan casos prácticos que permiten aclarar dichos conceptos y se proponen otros que, bien se resuelven en días sucesivos, bien se dejan resueltos en fotocopiadora a disposición de los alumnos. Las prácticas que se realizan a lo largo del curso están secuenciadas de forma que contribuyen a que el alumno asimile los conceptos teóricos.

Las prácticas a realizar en cada sesión se explican pormenorizadamente en la pizarra del laboratorio. A continuación los alumnos por grupos realizan el montaje. Una vez revisado dicho montaje por la profesora, los alumnos realizan la conexión a la alimentación y mediciones necesarias.

Los resultados de cada grupo son analizados por la profesora y comentados con los alumnos.

En el laboratorio, cada grupos de alumnos dispone de un guión de la práctica a realizar, que incluye:

Breve introducción teórica
Objetivos a cumplir
Pasos a realizar
Precauciones a tomar, en su caso

PRÁCTICAS

De acuerdo con la dirección del centro, las prácticas se realizarán durante cuatro semanas repartidas a lo largo del cuatrimestre, según el calendario acordado.

Tienen carácter obligatorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las mismas.

Cada práctica se realizará el día y a la hora establecida, existiendo la última semana programada de prácticas la posibilidad de recuperar aquellas prácticas no realizadas por el alumno. Sólo se podrá recuperar como máximo una práctica. Para poder recuperar más de una práctica es imprescindible presentar justificante (enfermedad, etc.)

Previamente a la realización de la práctica se entregará una memoria donde se indican los objetivos, material a emplear y descripción de la misma. Cada alumno deberá cumplimentar la tabla de resultados y el apartado de conclusiones que figuran al final de dicha memoria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán un único examen al final del cuatrimestre, en el cual los alumnos se examinarán de todo el temario impartido en clases.

En las convocatorias ordinarias y extraordinarias sólo se calificará a los alumnos que figuren en el acta.

El examen final se realizará el día y a la hora que fije la Dirección de la Facultad.

PRÁCTICAS

Durante el cuatrimestre se podrán realizar pruebas sobre las prácticas ya realizadas (al terminar de realizar la práctica o en días posteriores). En cada prueba se hará constar la puntuación de la misma (P_i), que no será en ningún caso superior a 0.3 puntos ($P_i \leq 0.3$). La puntuación total de las prácticas (suma de la puntuación de todas las pruebas realizadas: $P_1 + P_2 + \dots + P_n$) no será nunca superior a 1 punto ($P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \leq 1$ punto).

EXÁMENES

Los errores graves de concepto darán lugar a **calificación nula** en el ejercicio (problema o pregunta teórica) en el que se cometa el error.

La puntuación de cada pregunta o problema, así como la puntuación mínima que hay que obtener en cada una de ellas o en grupos de ellas, estará indicado en la hoja del examen.

CALIFICACIÓN FINAL

Será la suma de la nota de prácticas y del examen final, y para aprobar hay que obtener como mínimo 5 puntos y haber realizado todas las prácticas.



(Código) (Materia) 302100412 INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS			4º curso
<input type="checkbox"/> Cuadrimestre (ANUAL)	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (INGENIERIA QUIMICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) M ANGELES SANROMAN BRAGA JOSÉ CANOSA SAA	(código prof.) 0589 1622	

PROGRAMA

- Tema 1.- Introducción y principios básicos.
Tema 2.- Cinética de las reacciones homogéneas.
Tema 3.- Diseño de reactores. Reactores ideales.
Tema 4.- Selectividad y optimización en diseño de reactores. Reacciones múltiples.
Tema 5.- Diseño de reactores no isotérmicos.
Tema 6.- Operación de reactores en estado no estacionario.
Tema 7.- Análisis de reactores no ideales.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

COMPLEMENTARIA

- Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Teoría, problemas, prácticas de laboratorio y de ordenador

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A los alumnos se les realizarán 2 parciales, así como, exámenes orales y de demostración en la realización de Prácticas de Laboratorio y ordenador.



(Código-302100414) (Materia- DEBUXO)			(Curso- 4º QUIMICA INDUSTRIAL) Dpto.: (Deseño na Enxeñería)
1º Cuadrimestre	(6) créditos:	(60) horas:	
Obrigatoria	3 teóricos + 3 prácticos)	30 teóricas, 30 prácticas	
1 Grupo Manuel Pérez Vázquez			(código prof. - 301)

PROGRAMA

Representación mediante proyecciones. Medida. Cambio de punto de vista
Definición normalizada de obxectos, sistemas e instalacións.
Perspectiva.
Poliedros. Seccións. Cadeas. Redes cristalinas. Moléculas.
Aplicacións do debuxo xeométrico á Química

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Dibujo Técnico (A. Gutiérrez, et al, Ed. Anaya, Madrid 1979
ISBN 84-207-1412-7)
Método de perspectiva unificada (J. J. Guirado, Pub.Universidade de Vigo,Vigo 2002, ISBN 84-8158-207-7)
Geometría Descritiva (F. Izquierdo Asensi, Ed. Dossat, Madrid 1988,
ISBN 84-237-0151-4)
Normas Básicas de Debuxo Técnico (X. Leiceaga Baltar, Ed. AENOR, Vigo 1994, ISBN 84-86688-X)

COMPLEMENTARIA

Introducción ó Debuxo de Enxeñería (J. J. Guirado, Ed. Gamesal Vigo 1999, ISBN 84-95046-10-5)
Geometría Superior y Aplicada (F. Izquierdo Asensi, Ed. Dossat, Madrid 1985)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Exposición teórica de contidos, con axuda dos medios dispoñibles: pizarra, transparencias, ordenador, cañón.
Comentarios e resolución de dúbidas. Exercicios de aplicación no aula, dirixidos.Titorías personalizadas.
Exercicios máis longos a resolver na casa. Devolución de exercicios corrixidos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1- Para aprobado por curso: asistencia a clases e realización de traballos, presenza mínima (1)+ cualificación de exercicios prácticos e traballos (3) + 2 Exames parciais (3 cadanseu).
2 -Exame final (30% Teoría + 70% Práctica), para non aprobados por curso.



302100411 Enxeñaría Química		4º curso licenciatura en Química (Esp. Química Industrial) Dpto.: Enxeñaría Química	
Anual	24 créditos: 12 teóricos, 12 prácticos	8 horas: 4 teóricas, 4 prácticas	
Gil Garrote Velasco		1869	
José Manuel Canosa Saá			
Susana Montserrat Rodríguez Couto		1748	

PROGRAMA

TRANSPORTE DE FLUIDOS (Fundamentos y Operaciones Básicas)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE DE FLUIDOS

Generalidades. Ley de Newton. Ecuación general del balance microscópico de propiedad. Tipos de fluidos: newtonianos y no newtonianos.

Tema 2.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN LAMINAR

Ecuación de movimiento para flujo isotérmico. Ecuación de Navier-Stokes. Flujo en conducciones cilíndricas: ecuación de Hagen -Poiseuille. Flujo en otros sistemas de geometría sencilla.

Tema 3.- FLUJO DE FLUIDOS EN RÉGIMEN TURBULENTO

Descripción de la turbulencia. Teorías sobre la turbulencia. Distribución de velocidades en flujo turbulento, factor α . Capa límite.

Tema 4.- FLUJO DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES

Ecuación de Bernoulli. Pérdidas de presión por fricción, factor de fricción. Balance de energía mecánica. Cálculo de las pérdidas por fricción de los accesorios. Cálculo de la potencia necesaria, del caudal y del diámetro óptimo. Conducciones en paralelo y ramificadas. Conducciones no cilíndricas. Flujo de fluidos no newtonianos.

Tema 5.- FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES

Gas ideal: circulación isoterma y no isoterma. Gases reales. Flujo de vapor de agua. Potencia para el flujo.

Tema 6.- DETERMINACIÓN DE MAGNITUDES EN LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Medida de presión: manómetros. Medida de velocidad: tubo de Pitot y anemómetros. Medida de caudales: diafragmas, boquillas, venturímetros, rotámetros y presas.

Tema 7.- IMPULSIÓN DE FLUIDOS

Bombas: rendimientos. Bombas volumétricas (alternativas y rotatorias) y centrífugas. Problemática de su instalación. Selección. Transporte de gases: soplantes y compresores.

Tema 8.- FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS

Conceptos generales. Caída de presión: flujo laminar, flujo turbulento, flujo laminar y turbulento, ecuación de Ergun. Balance de energía mecánica para lechos rellenos. Fluidización. Velocidad mínima de fluidización. Cálculo de potencias.

Tema 9.- FLUJO BIFÁSICO

Flujo bifásico gas-líquido. Flujo bifásico sólido-fluido. Caída de partículas a través de fluidos.

Tema 10.- FILTRACIÓN

Fundamentos y ecuación general. Filtración discontinua a presión constante. Filtración discontinua a velocidad constante. Filtración continua.

TRANSMISIÓN DE CALOR (Fundamentos y Operaciones Básicas)**Tema 11.- INTRODUCCIÓN A LA TRANSMISIÓN DE CALOR**

Transmisión de calor por conducción. Transmisión de calor por convección. Transmisión de calor por radiación. Combinación de resistencias.

Tema 12.- CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN ESTACIONARIO

Balace microscópico de energía. Ecuaciones de Laplace, Poisson y Fourier. Conducción unidireccional en paredes planas, cilíndricas y esféricas. Conducción unidireccional en paredes compuestas: resistencias. Conductividad térmica variable. Aislantes: diámetro óptimo y espesor crítico. Conducción con generación interna. Conducción bidimensional y tridimensional: métodos analíticos, analógicos, gráficos y numéricos.

Tema 13.- CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN NO ESTACIONARIO

Análisis de resistencias, soluciones analíticas y gráficas. Resistencia interna despreciable, resistencia superficial despreciable. Ambas resistencias apreciables, soluciones numéricas y gráficas. Sólidos semiinfinitos. Sólidos finitos, regla de Newmann. Métodos numéricos.

Tema 14.- CONVECCIÓN

Generalidades. Circulación forzada. Flujo en el interior de tubos: régimen laminar y régimen turbulento. Flujo en el exterior de tubos. Circulación natural. Convección con cambio de fase. Ebullición. Condensación. Relaciones empíricas para el cálculo del coeficiente de convección.

Tema 15.- RADIACIÓN

Cuerpo negro, poder emisor y emisividad. Intensidad de radiación. Cuerpo gris. Factor de forma. Intercambio de radiación entre superficies. Coeficiente de transmisión de calor por radiación.

Tema 16.- CAMBIADORES DE CALOR

Tipos de cambiadores. Cambiadores de carcasa y tubos. Coeficiente integral de transmisión de calor. Factor de ensuciamiento. Análisis de cambiadores.

Tema 17.- EVAPORACIÓN

Transmisión de calor en un evaporador. Coeficiente global de transmisión de calor. Elevación de la temperatura de ebullición. Evaporadores de efecto sencillo: balances de materia y energía. Evaporadores de efecto múltiple. Tipos de evaporadores.

TRANSFERENCIA DE MATERIA (FUNDAMENTOS)**Tema 18.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA SIN GENERACIÓN**

Tratamiento fenomenológico de la difusión molecular. Ley de Fick. Balance microscópico de materia. Ecuación de continuidad. Formas de expresión de la concentración, velocidad y flujo de materia. Contradifusión molecular. Difusión a través de un fluido estacionario. Determinación de difusividades.

Tema 19.- DIFUSIÓN MOLECULAR ESTACIONARIA CON GENERACIÓN

Difusión y reacción química simultáneas. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Transporte simultáneo de materia y calor.

Tema 20.- COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Coefficientes individuales y globales. Resistencia. Etapa controlante. Determinación de coeficientes de transferencia en régimen laminar y en régimen turbulento: ecuaciones empíricas.

Tema 21.- TEORÍAS SOBRE LOS COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA

Teoría de película: Lewis y Withman. Teorías de penetración: renovación sistemática de Higbie y renovación estadística de Danckwerts.

PRÁCTICAS:

Práctica 1: MANEJO DE PROGRAMAS DE AJUSTE DE DATOS Y HOJAS DE CÁLCULO

Práctica 2: DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES EN FLUIDOS NEWTONIANOS

Práctica 3: DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS REOLÓGICOS EN FLUIDOS NO
NEWTONIANOS

Práctica 4: PÉRDIDA DE CARGA EN CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

Práctica 5: CALIBRADO DE UN MEDIDOR DE CAUDALES DE LÍQUIDOS

Práctica 6: ESTUDIO DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA

Práctica 7: FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS

Práctica 8: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA DE FLUIDIZACIÓN

Práctica 9: FILTRACIÓN A PRESIÓN CONSTANTE

Práctica 10: ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL TIEMPO EN UN
TANQUE AGITADO

Práctica 11: COMPARACIÓN DE VARIOS MATERIALES AISLANTES PARA TUBERÍAS

Práctica 12: TRANSPORTE DE CALOR POR CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN NO ESTACIONARIO

Práctica 13: ESTUDIO DE UN CAMBIADOR DE CALOR

Práctica 14: DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE DIFUSIÓN MOLECULAR

Práctica 15: DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE SECADO

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Calleja, J. "Introducción a la ingeniería química", Síntesis, Madrid, (1999).
- Costa, E. y col "Ingeniería Química", Alhambra, Madrid (1984).
- Levenspiel, O. "Flujo de fluidos e intercambio de calor", Reverté, Barcelona (1983).

COMPLEMENTARIA

- Bird, R.B. y col. "Fenómenos de transporte", Reverté, Barcelona (1978).
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F. "Ingeniería química", Elsevier, New York (1988).
- Geankoplis, C.J. "Procesos de transporte y operaciones unitarias", CECSA, Méjico (1988).

- Holman, J.P. "Transferencia de calor", CECSA, Méjico (1986).
- Kreith, F. Y Black, W.Z. "La transmisión del calor. Principios fundamentales", Alhambra
- McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot, P. "Operaciones unitarias en ingeniería química", Mc Graw-Hill, Madrid (1994).
- Ocón, J. y Tojo, G. "Problemas de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1970).
- Perry, R.H., Green, D.W. y Maloney, J.O. (Eds) "Chemical engineering's handbook", 7ª edición, McGraw-Hill, New York (1997).
- Vián, A. y Ocón, J. "Elementos de Ingeniería Química", Aguilar, Madrid (1967).

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

- Lección magistral (pizarra), proyección de transparencias.
- Se facilitará a los alumnos copias de algunas transparencias utilizadas, así como de los boletines de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Número y tipo de pruebas:
 - Aula: dos exámenes parciales y uno final, todos ellos escritos.
 - Laboratorio: elaboración de una memoria de prácticas, que será calificada por los profesores correspondientes.
- Criterios de valoración:
 - Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la actitud y nivel de participación de los alumnos.
- Exámenes de teoría:
 - Todos los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
 - Los alumnos que opten por presentarse a los dos exámenes parciales y los aprueben no estarán obligados a hacer el examen final. La nota final será la media aritmética de la obtenida en los dos parciales.
 - Si en alguno de los dos exámenes parciales se obtiene una calificación entre 4 y 5 (compensable) se podrá compensar esta nota con la del parcial restante, considerándose la asignatura aprobada siempre que la media sea como mínimo de 5 puntos.
 - Los alumnos que aprueben u obtengan un compensable en sólo un examen parcial, podrán presentarse a la parte restante en el examen final de junio. En cualquier caso, la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las dos partes de la asignatura deberá ser igual o superior a 5.
 - El examen final de junio constará de dos partes, correspondientes a cada uno de los dos parciales. Aquellos alumnos que se examinen de toda la asignatura deberán contestar correctamente como mínimo al 40% de cada una de las partes para que se le considere la otra.
 - Los alumnos que se presenten a la convocatoria de septiembre deberán examinarse de toda la asignatura. Este examen constará también de dos partes, y se aplicará el criterio de mínimos indicado para el examen final de junio.



(302100402) (Química Analítica Instrumental)			Curso: (4º de la Licenciatura en Química)
(1º y 2º) Cuadrimestre (Carácter) Optativo	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Analítica y Alimentaria)
(grupo)	(nome do/a profesor/a) Carlos Bendicho Hernández e Isela Lavilla Beltrán (despachos 14 y 13, 2º planta del edificio de Química)	(código prof.) 0749 1029	

PROGRAMA

INTRODUCCIÓN

TEMA 1. Análisis Instrumental: consideraciones previas. Clasificación de las técnicas instrumentales: criterios de selección. Proceso químico-analítico. Operaciones previas.

TÉCNICAS ESPECTROCÓPICAS

TEMA 2. Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Interacción entre radiación y materia. Métodos ópticos: clasificación. Componentes instrumentales en Espectroscopía.

TEMA 3. Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible. Fundamentos de la absorción molecular UV-Vis. Conceptos básicos. Ley de Beer. Desviaciones de la ley de Beer. Especies absorbentes. Aplicaciones. Valoraciones fotométricas. Metodología analítica en análisis cuantitativo. Espectroscopía derivada, de doble longitud de onda y fotoacústica.

TEMA 4. Espectroscopía de Luminiscencia Molecular. Fundamentos. Mecanismos de desactivación molecular. Fluorescencia y fosforescencia. Quimioluminiscencia y bioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 5. Espectroscopía de Infrarrojo y Raman. Fundamentos. Modos de vibración moleculares. Espectro Infrarrojo y estructura molecular. Preparación de muestra. Espectroscopía Raman. Origen de

los espectros Raman. Instrumentación. Aplicaciones en Análisis cualitativo, cuantitativo y estructural.

TEMA 6. Espectroscopía de Absorción Atómica. Espectros atómicos. Atomización en llama. Procesos de atomización. Atomización en cámara de grafito. Programa de temperaturas. Interferencias. Instrumentación. Correctores de fondo. Métodos de generación de vapor. Aplicaciones. Fotometría de llama. Espectroscopía de Fluorescencia Atómica.

TEMA 7. Espectroscopía de Emisión Atómica. Fundamento. Fuentes de excitación. Espectrometría de emisión con fuente de arco y chispa. Espectrometría de emisión por plasma. Plasmas acoplados por inducción. Instrumentación. Interferencias. Metodología y aplicaciones.

TEMA 8. Espectroscopía de Rayos X. Fundamentos. Espectros de Rayos X: absorción, fluorescencia y difracción. Instrumentación. Metodología y Aplicaciones.

TEMA 9. Espectroscopía Electrónica. Fundamentos. Espectroscopía ESCA y Auger. Instrumentación. Microscopía de barrido de electrones. Aplicaciones en Análisis de superficies.

TEMA 10. Espectrometría de Masas. Fundamentos. Instrumentación. Sistemas de ionización. Analizadores de masas. Aplicaciones en Análisis cuali y cuantitativo. Análisis elemental. Análisis de superficies.

TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

TEMA 11. Introducción a la Química Electroanalítica. Celdas electroquímicas. Potenciales de celda y potenciales de electrodo. Corrientes en celdas electroquímicas. Clasificación de las técnicas electroanalíticas.

TEMA 12. Potenciometría. Fundamentos. Tipos de electrodos. Potenciometría directa: electrodos selectivos de iones. Valoraciones potenciométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

TEMA 13. Técnicas voltamperométricas. Polarografía. Fundamentos. Instrumentación. Voltamperometría de barrido rápido de potencial. Voltamperometría cíclica. Voltamperometría de impulso lineal y diferencial. Valoraciones amperométricas. Técnicas de redisolución. Aplicaciones analíticas.

TEMA 14. Conductimetría. Fundamentos. Instrumentación. Valoraciones conductimétricas.

Conductimetría de alta frecuencia. Aplicaciones.

TEMA 15. Electrogravimetría y Coulombimetría. Fundamentos y características de la electrodeposición. Instrumentación. Coulombimetría a intensidad constante. Valoraciones Coulombimétricas primarias. Valoraciones con reactivos generados electroquímicamente.

INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE SEPARACION

TEMA 16. Introducción a las técnicas cromatográficas. Fundamentos, clasificación y definición de términos. Parámetros cromatográficos. Metodología y sistemas de calibración. Cromatografía plana (papel y capa fina). Cromatografía de capa fina de alta resolución. Componentes instrumentales básicos. Metodología y Aplicaciones.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Determinación de Nitritos en agua mediante Espectroscopía de absorción molecular UV-Vis

Práctica 2.- Determinación de cobre y de hierro en vinos mediante Espectroscopía de absorción atómica

Práctica 3.- Determinación potenciométrica de fluoruros en un dentífrico

Práctica 4.- Determinación de sodio y potasio en aguas potables mediante Fotometría de llama

Práctica 5.- Determinación del contenido en carbonato y bicarbonato en agua de mar utilizando un sistema de valoración automático

Práctica 6.- Determinación de paracetamol y ácido acetilsalicílico en un analgésico mediante luminiscencia molecular.

Práctica 7.- Determinación fluorimétrica de Quinina en bebidas refrescantes

Práctica 8.- Calibración de un pH-metro

Práctica 9. Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Visible.

Práctica 10. Determinación de mercurio en agua mediante la técnica de vapor frío

PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS:

1. Determinación de cobre en aguas mediante Espectrometría de Absorción Atómica con atomización electrotérmica.
2. Puesta a punto de un sistema de inyección en flujo acoplado a Espectrometría de Absorción Atómica para generación de hidruros.
3. Preparación de muestra mediante una digestión por microondas

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "**Principios de Análisis Instrumental**", 5ª ed. McGraw Hill, 2001.

H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean y F.A. Settle, "**Métodos Instrumentales de Análisis**", Editorial Iberoamérica, México, 1991.

K. Rubinson y J.F. Rubinson, "**Análisis Instrumental**", Pearson Education, Madrid, 2001.

L. Hernández Hernández y C. González Pérez, "**Introducción al análisis Instrumental**", Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

J. Rubinson y K. Rubinson, "**Química Analítica Contemporánea**", Prentice Hall, México, 2000.

D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. "**Fundamentos de Química Analítica**", Vols I y II, Reverté, Barcelona, 1997.

E.D. Olsen, "**Métodos Ópticos de Análisis**", Reverté, 1990.

J.W. Robinson, "**Undergraduate Instrumental Analysis**", 5ª ed., Marcel Dekker, 1994.

G.W. Ewing, "**Analytical Instrumentation Handbook**", 2ª ed., Dekker, 1997.

G.W. Ewing, "**Instrumental Methods of Chemical Analysis**", 5ª ed., McGraw-Hill, 1985.

C. Vandecasteele y C.B. Block, "**Modern Methods for Trace Element Determination**", John Wiley&Sons, Chichester, 1993.

J.D. Ingle y S.R. Crouch, "**Spectrochemical Analysis**", Prentice-Hall, New Jersey, 1988.

R.D. Braun, "**Introduction to Instrumental Analysis**", McGraw-Hill, 1987.

B.V. Vassos, G.W. Ewing, "**Electroquímica Analítica**", Limusa, México, 1987.

- M. Valcárcel, "**Principios de Química Analítica**", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1999.
- J.C. Miller y J.N. Miller, "**Estadística para Química Analítica**", Addison-Wesley Iberoamerican, Delaware, 1993.
- R. Anderson, "**Sample Pretreatment and Separation**", John Wiley&Sons, Chichester, 1987.
- M. Valcárcel y M.S. Cárdenas, "**Automatización y miniaturización en Química Analítica**", Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Este programa elaborado para los alumnos de 4º curso de la Licenciatura en Química (Plan antiguo) tiene como objetivo proporcionar una información clara desde un punto de vista teórico-práctico, acerca de los fundamentos analíticos de las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

El temario se desarrollará a través de clases de teoría, problemas y prácticas. Además, en seminarios repartidos a lo largo del curso, se tratarán aspectos relacionados con el empleo de técnicas instrumentales de análisis tales como el tratamiento estadístico y quimiométrico de resultados, optimización de métodos analíticos, la toma de muestra para el análisis de trazas, automatización en el laboratorio, etc. Finalmente, la formación teórica y práctica del alumno se complementará con la discusión de temas de actualidad relacionados con la seguridad alimentaria, impacto medioambiental de sustancias químicas, control de calidad, etc. que requieren un empleo correcto de las técnicas instrumentales de análisis, así como de visitas a centros de investigación donde el alumno pueda conocer de cerca técnicas no disponibles en el laboratorio de prácticas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se llevarán a cabo dos exámenes parciales que descontarán materia en las Convocatorias de Junio y Septiembre. Por tanto, el alumno únicamente tendrá que aprobar las partes de materia no superadas durante el curso para obtener la calificación de apto en la asignatura. No se guardarán para posteriores convocatorias, partes de la asignatura aprobadas en convocatorias oficiales.

El examen estará dividido en dos partes: teoría y problemas. El examen de teoría consistirá en una parte con preguntas tipo test y otra con preguntas teórico-prácticas basadas en los temas explicados representando un 70% de la nota global. El examen de problemas representará un 30 % de la nota global.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE CIENCIAS

(Código) (Materia) 302100401 QUIMICA FISICA ESTRUCTURA DE LA MATERIA			(2003/2004)
(ANUAL) (Carácter)	() créditos:24 (12) teóricos, (12) prácticos	() horas:240 (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (QUIMICA FISICA)
(grupo) (nome do/a profesor/a) SEGÚN P.O.D. VIGENTE			(código prof.)

PROGRAMA

PROGRAMA DE QUÍMICA FÍSICA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA (302-100-401)
UNIVERSIDAD DE VIGO. CURSO 2003/2004.

Tema 1. INTRODUCCION A LOS METODOS EXPERIMENTALES PARA LA DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR.

Introducción. Clasificación de los principales métodos experimentales. Métodos eléctricos. Métodos Magnéticos. Métodos Espectrales. Métodos de Difracción.

Tema 2. PROPIEDADES ELECTRICAS DE LA MATERIA.

Dipolos y Multipolos. Propiedades eléctricas : Polarización y Polarizabilidad. Determinación experimental. Comportamiento macroscópico. Interpretación molecular. Momentos dipolares y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 3. FUERZAS INTERMOLECULARES.

Introducción. Fuerzas Químicas. Fuerzas Físicas: Coulombicas y de Van der Waals. Fuerzas de Dispersión de London. Efecto del medio. Métodos experimentales para la obtención de información acerca de las fuerzas intermoleculares.

Tema 4. PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA.

Propiedades magnéticas de la materia. Momento angular y momento magnético. Determinación de momentos magnéticos. Susceptibilidad magnética e interpretación molecular. Momentos magnéticos y su relación con la estructura. Aplicaciones.

Tema 5. INTERACCION RADIACION MATERIA.

Naturaleza de la radiación electromagnética. Tipos de interacción. Interacción inelástica. Planteamiento general. Transiciones de dipolo eléctrico. Momentos de transición eléctrico y magnético. Procesos de absorción y emisión de radiación. Espectros. Instrumentación general. Anchura de las líneas espectrales. Influencia de la relajación y el intercambio químico. Efectos del disolvente. Aplicaciones generales de la espectroscopía.

Tema 6. METODOS MAGNETICOS. ESPECTROS DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN) Y DE RESONANCIA PARAMAGNETICA ELECTRONICA (RPE).

Base física de la RMN. Descripción mecanocuántica. RMN de Transformada de Fourier. Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Ecuaciones de Bloch. Origen y medida de los desplazamientos químicos. Factores que influyen en los desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Aplicaciones.

Influencia de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones de RMN: evaluación de parámetros termodinámicos y cinéticos. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.

Tema 7. ROTACION MOLECULAR.

Clasificación de las moléculas. Niveles de energía de rotación y espectros de rotación molecular. Aproximación del rotor rígido. Transiciones e intensidades. Distorsión centrifuga. Efecto Stark. Determinación de geometrías y momentos dipolares. Otras aplicaciones estructurales.

Tema 8. INTRODUCCION A LA GEOMETRIA MOLECULAR Y SIMETRIA.

Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades Físicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres. Representaciones reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.

Tema 9. VIBRACIÓN MOLECULAR.

Modos de vibración de un sistema poliatómico. Planteamiento clásico del problema. Coordenadas normales. Campos de fuerza molecular. Constante de fuerza.

Tema 10. ESPECTROS DE INFRARROJO y RAMAN.

Niveles de energía de vibración. Modos activos, transiciones y espectros. Determinación de constantes de fuerza. Frecuencias características. Bandas de combinación, diferencia y resonancia de Fermi. Diagnóstico estructural. Fundamentos del efecto Raman. Modos activos, transiciones y espectros Raman. Complementariedad con los espectros de IR.

Tema 11. ESPECTROS ELECTRONICOS DE ABSORCION Y EMISION. ESPECTROS FOTOELECTRONICOS.

Niveles de energía electrónica. Transiciones y espectros ultravioleta. Espectros electrónicos y estructura. Nomenclatura de los transitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Fluorescencia y Fosforescencia. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: Láseres. Fundamento de la espectroscopía fotoelectrónica. Espectros de rayos X y ultravioleta. Aplicaciones.

Tema 12. ESTRUCTURA CRISTALINA. MODELOS ESTRUCTURALES. INTRODUCCION AL ESTADO LIQUIDO.

Características estructurales de las redes cristalinas y su expresión formal. Defectos reticulares: Tipos e importancia. Tipos de cristales. Cristales moleculares. Enlace en cristales iónicos. Enlace en cristales metálicos. Conductores y aislantes. Semiconductores. Características generales del estado líquido. Modelos estructurales. Modelos de celda.

Tema 13. METODOS DE DIFRACCION.

Fenómeno físico de la difracción. Difracción de Rayos X y de neutrones. Diagramas de difracción. Interpretación estructural de los diagramas. Ley de Bragg. Factor de estructura. Estructura de los sólidos. Estudio experimental. Modelos estructurales. Difracción de electrones. Ecuación de Wierl. Función de distribución radial.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- * **P. W. Atkins**, "Physical Chemistry", 8th ed. Oxford University Press 2002
- A. W. Moore, "Química Física". Urmo.
- * I. R. Levine, "Espectroscopía Molecular". Ed. AC.
- * **P. F. Bernath**, "Spectra of Atoms and Molecules" 1st Ed. Oxford University Press 1995.
- * **Hore, P. J.**, "Nuclear Magnetic Resonance" 1st Edition Oxford University Press 1995.
- * H. Günter "NMR Spectroscopy. Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry". J. Wiley
- * J. K. Sanders, B. Hunter, "Modern NMR Spectroscopy: A Guide For Chemists" Oxford University Press
- **J. E. Graybeal**, "Molecular Spectroscopy", Mc-Graw-Hill
- * **A. H. Gismero**, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.
- * F. A. Cotton, "La Teoría de Grupos Aplicada a la Química". Ed. Limusa.
- * G. Davidson, "Introducción a la teoría de grupos para Químicos"

SE RECOMIENDA la lectura de de la revista "JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION" por contener artículos de interés relacionados con los temas del programa. Dicha revista se encuentra en la biblioteca y se puede acceder a ella a través de la página WEB: <http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html>

COMPLEMENTARIA

- A. Nussbaum ; "Teoría de grupos Aplicada para Químicos, Físicos e Ingenieros"
- H. H. Jaffe, M. Orchin; "Simetría en Química"
- N. B. Colthup, L. H. Daly, S. E. Wiberley, "Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy"
- Wilson, Decius, Cross; "Molecular Vibrations: The Theory of IR and Raman Spectra"
- Herzberg "Electronic, Raman and IR spectra" (3 volúmenes)
- Rao; "Chemical Applications of Infrared Spectroscopy"
- D. A. Long, "Raman Spectroscopy"
- J. N. Murrell "The theory of the Electronic Spectra of Organic Molecules"

Los libros subrayados son especialmente recomendados. Además se facilitará, a lo largo del curso, bibliografía específica y artículos científicos sobre los contenidos de cada tema.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS Y PRACTICAS

La asignatura *ESTRUCTURA DE LA MATERIA* se puede dividir en tres grandes bloques teóricos y uno práctico:

BLOQUES TEÓRICOS (Teoría + Problemas)

- METODOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS (Temas 2-4)
- METODOS ESPECTROSCOPICOS (Temas 5-11)
- ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA Y METODOS DE DIFRACCION (Temas 12-final)

Las clases teóricas tenderán a proporcionar a los alumnos *una guía* sobre los conocimientos básicos que se requieren para el estudio de cada tema. Los alumnos habrán de completar y ampliar los contenidos mediante la

consulta de la bibliografía correspondiente.

BLOQUE PRÁCTICO.

Prácticas de laboratorio relacionadas con diversas partes de la asignatura. La realización de las prácticas implica: A) la realización de diversos trabajos de laboratorio B) la presentación (obligatoria) de una memoria-resumen que contendrá como mínimo la metodología empleada, los datos recogidos, conclusiones alcanzadas y la bibliografía empleada y un apéndice en el que se incluyan todos los cálculos realizados C) La realización de un examen de las prácticas. Todos los alumnos tienen la obligación de poseer los conocimientos básicos necesarios acerca de las prácticas antes de comenzar su realización.

SE RECUERDA QUE ESTE CURSO ES EL ÚLTIMO EN EL QUE SE IMPARTE ESTA ASIGNATURA, NO EXISTIENDO, POR TANTO, LA POSIBILIDAD DE REALIZAR PRÁCTICAS DE LA MISMA EN LOS CURSOS SIGUIENTES.

RECOMENDACIONES PARA APROBAR LA ASIGNATURA:

- Repasar los conocimientos anteriores de Química (especialmente Química Física), Física y Matemáticas e intentar preparar, previamente, cada tema que se vaya a explicar.
- Dedicar a la asignatura 1 hora diaria como mínimo.
- Realizar numerosos problemas.
- Asistencia a clase e interés durante su desarrollo.
- A todos aquellos alumnos que tengan dificultades con el idioma Inglés se les recomienda que se compren un diccionario.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, TODOS LOS ALUMNOS TIENEN DERECHO A DOS UNICOS EXAMENES OFICIALES que se realizarán en el mes de Junio y Septiembre (o Diciembre).

EXAMEN DE TEORIA+PROBLEMAS (T+P)

Dicho examen constará de diversas preguntas y problemas acerca de lo explicado a lo largo del curso tanto en el aula como en las prácticas. Las notas alcanzadas en el examen "T+P" representarán entre el 80 y 90% de la nota final. El restante porcentaje (que puede ser positivo, negativo o nulo) se obtendrá de las notas del examen de prácticas de laboratorio, asistencia a clase, interés mostrado, trabajos realizados, etc.

Con el fin de facilitar a los alumnos el aprobar la asignatura, se ofrece la posibilidad de realizar dos exámenes parciales de la asignatura. Aquellos alumnos que voluntariamente realicen estos exámenes serán calificados, en la convocatoria de Junio, por la nota que obtengan en los mismos, independientemente de su presentación al examen oficial de Junio, pudiéndose presentar al examen final para recuperar el/los parciales (en caso de necesitarlo) o bien para subir nota. En cualquier caso la nota de cualquier examen parcial se guardará únicamente hasta la convocatoria de Junio.

FECHAS PREVISTAS PARA LOS EXAMENES PARCIALES: 1º P.- SEGUNDA SEMANA DE FEBRERO (Temas 1-6). 2º P.- ULTIMA SEMANA DE MAYO.

PRACTICAS DE LABORATORIO.

Las prácticas de laboratorio son requisito imprescindible para poder aprobar la asignatura. La ausencia (injustificada) durante dos o más días, así como el no entregar en el momento en que se determine la

libreta de laboratorio supondrá el considerar que las prácticas no se desean hacer en este curso. La realización del examen general de prácticas será requisito imprescindible para poder aprobar las prácticas y por tanto la asignatura. Este examen se realizará en las convocatorias oficiales.

Las prácticas de laboratorio supondrán hasta un 20% de la nota final, es decir, será una nota más a sumar a la nota del examen "teoría+problemas". En este sentido se entenderá que aquella persona que realice el examen de prácticas se está examinando de una parte de la asignatura, y por tanto tendrá la nota en la correspondiente convocatoria oficial. En cualquier caso, las partes a, b y c hay que realizarlas el mismo año que el examen de prácticas.

EVALUACION. Las prácticas se evaluarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos: a) Conocimiento de la práctica en el momento de realizarla, b) Trabajo en el laboratorio, c) Memoria de prácticas y d) Examen general de prácticas, relacionado con los trabajos realizados y los temas desarrollados en las mismas.

Las prácticas de esta asignatura se podrían convalidar por las realizadas en otra Universidad siempre y cuando se presente, antes del mes de Noviembre, un certificado firmado por el profesor que impartió las prácticas en el que conste el número de horas realizadas y, si puede ser, el tipo de prácticas realizado. Se recomienda a todos aquellos alumnos que las hayan realizado hace más de dos años que las vuelvan a repetir.



Materia: Ampliación de Química Analítica (Código: 302100501) 5º CURSO DE QUÍMICAS (PLANES VIEJOS)			Curso: 5º
Cuatrimestre: 1ª y 2ª	créditos: 24	horas: 240	Dpto.: Química Analítica e Alimentaria
Carácter: Obligatoria de Orientación	teóricos: 12 prácticos: 12	teóricas: 120 prácticas: 120	
(grupo) (nome do/a profesor/a)			
Dña. Elisa González Romero (1º Cuatrimestre)		Código: 296	
Dña. Benita Pérez Cid (2º Cuatrimestre)		Código: 1578	

PROGRAMA

BLOQUE TEÓRICO

1º CUATRIMESTRE:

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.

Tema 1.- **La Química Analítica y los Métodos Analíticos.**
Documentación en Química Analítica.

CAPITULO II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA.

Tema 2.- **Métodos Automatizados de Análisis.**
Análisis por Inyección en Flujo (FIA).

CAPITULO III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN.

Tema 3.- **Generalidades sobre las Técnicas Analíticas de Separación.**

II.1.- Métodos cromatográficos.

Tema 4.- **Aspectos Generales de la Cromatografía.**

Tema 5.- **Cromatografía Plana: Papel y Capa Fina.**

Tema 6.- **Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAR, HPLC).**

Tema 7.- **Cromatografía de Gases (CG).**

Tema 8.- **Cromatografía de Fluidos Supercríticos (CFS).**

II.2.- Métodos electroforéticos

Tema 9.- **Electroforesis. Electroforesis Capilar.**

II.3.- Técnicas acopladas.

Tema 10.- **Aspectos Actuales de las Técnicas Analíticas:**
Hibridación Instrumental.

2º CUATRIMESTRE:

II.4.- Métodos no cromatográficos.

Tema 11.- **Técnicas de Separación no Cromatográficas**

- Tema 12.- **Extracción Líquido-Líquido.**
Tema 13.- **Cambio Iónico.**

CAPITULO IV.- **OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS.**

III.1.- *Métodos Cinéticos.*

- Tema 14.- **Métodos Catalíticos no Enzimáticos. Tipos de Reacción.**
Tema 15.- **Métodos Catalíticos Enzimáticos. Métodos Electroquímicos**

III.2.- *Sensores y Biosensores.*

- Tema 16.- **Sensores Electroquímicos, Ópticos y Térmicos.**

CAPITULO V.- **INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA. Y GESTIÓN DE CALIDAD**

- Tema 17.- **La Quimiometría y el Proceso Analítico. Diseño y Optimización de Experimentos.**
Tema 18.- **Control de Calidad en los Laboratorios Analíticos.**

EXPOSICIÓN

CAPITULO VI.- **ANÁLISIS APLICADO.**

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de su interés, pero relacionado con las técnicas que se describen en el Programa, y realizará un trabajo para ser expuesto en clase, en el que se incluirá ejemplos prácticos extraídos de artículos científicos.

BLOQUE PRÁCTICO

Realización de varios trabajos experimentales relacionados con
Diversas partes de la asignatura: **Extracción, Cambio Iónico, CG, HPLC, CCF, CP, CI, Electroforesis, Catálisis Química-Enzimática, FIA, Biosensores**

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA(*) Y COMPLEMENTARIA

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS POR CAPÍTULOS

- Capítulo I.- **INTRODUCCIÓN (Tema 1y siguientes)**

1. DUX, J.P., *Handbook of Quality Assurance for the Analytical Chemistry Laboratory* 1986, Van Nostrand Reinhold Company nc..
2. EWING, G.W., *Instrumental Methods of Chemical Analysis*. 6ª ed. 1985, MacGraw-Hill.
3. EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
4. FIFIELD, F.W. and D. KEALEY, *Principles and Practice of Analytical Chemistry*. 4ª ed. 1995, Chapman&Hall.
5. FRITZ, J.S. and G.H. SCHENK, *Quantitative Analytical Chemistry*. 5ª ed. 1987, Allyn& Bacon, Inc.
- 6.* HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
7. HARRIS, D.C., *Quantitative Chemical Analysis*. 2ª ed. 1987, WH Freeman and Company.
8. KNAPP, D.R., *Handbook of Analytical Derivatization Reactions*. 1979, Willey & Sons.
9. KEALEY, D., *Experiments in Modern Analytical Chemistry*. 1986, Chapman & Hall.
10. PICKERING, W.F., *Química Analítica Moderna*. *1976, Reverté.
11. REILLEY, C.N. and D.T. SAWYER, *Experiments for Instrumental Methods*. 1979, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.
- 12.* RILEY, C.M.M and T.W. ROSANSKE, *Development and Validation of Analytical Methods*. 1996, Oxford: Pergamon.
13. ROBINSON, J.W., *Undergraduate Instrumental Analysis*. 4ª ed. 1987, Marcel Dekker.
- 14.* RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall.
15. SAWYER, D.T., W.R. HEINEMAN and J.M. BEEBE, *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* 1984, Wiley & Sons.
- 16.* SKOOG, HOLLER and NIEMAN *Principles of Instrumental Analysis*. 1998, Filadelfia: Saunders-Harcourt.
- 17.* SKOOG, D. and J. LEARY, *Análisis Instrumental*. *1994, Madrid: McGraw-Hill.
- 18.* VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific& Technical.

19. VORESS, L., *Instrumentation in Analytical Chemistry (1988-1991)*. 1992, Washington, DC: American Chemical Society..
20. WALTON, H.F. and J. REYES, *Análisis Químico e Instrumental Moderno*. 1978, Reverté.
- 21.* WILLARD, H.H. and J. MERRITT, *Métodos Instrumentales de Análisis*. 5ª ed. 1988, Wadsworth Publ. Company

MONOGRAFÍAS

- Capítulo II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (Tema 2)

1. CERDA, V. and G. RAMIS, *Introduction to Laboratory Automation*.. 1990, Wiley-Sons.
2. ECKSCHLAGER et al. *Application of Computers in Anal.Chem.* Vol. XVIII; 'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
3. FANG, Z., *Flow Injection Separation and Preconcentration*. 1993, VCH Publishers.
- 4.* RUZICKA, J. and E.H. HANSEN, *Flow Injection Analysis*. A Series of Monographs on Analytical Chemistry and its Applications, Vol. 62. 1988, Wiley-Sons.
5. ZIELINSKI, T.J. and M. SWIFT, *Using Computers in Chemistry and Chemical Education* 1997, ACS Books
- 6.* VALCARCEL-CASES, M. and D.L.d. CASTRO, *Flow Injection Analysis: Principles and Applications*. 1987, Ellis Horwood Ltd.

- Capítulo III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN (Temas 3-13)

1. BLUMBERG, R., *Liquid-Liquid Extraction*. Vol. XVI. *1988, Academic Press.
2. BOTSARIS,G. and TOYOKURA,K., *Separation and Purification by Crystallization* 1997, ACS Book
- 3.* BRAITHWAIT, A. and F.J. SMITH, *Chromatographic Methods*. 5º de. *1996, Chapman and Hall.
4. BROWN, P.R. and E. GRUSHKA, *Advances in Chromatography*. Vol. 36. 1996, Marcel Dekker.
5. DABRIO, M.V., *Cromatografía y Electroforesis en columna*. 2000, Barcelona, NY y London: Springer-Verlag Ibérica.
6. HEARN, M.T.W., *Ion-Pair Chromatography*. 1985, NY and Basel: Marcel Dekker, Inc..
7. HELFFERICH, F., *Ion Exchange*.1995, Dover.
8. KUHN, *Capillary Electrophoresis. Principles and Practice*. 1993, .
9. LAUB, R.J. and R.L. PECSOK, *Physicochemical Applications of Gas Chromatography*. 1978, Wiley.
- 10.* LINDSAY, A.S., *High Performance Liquid Chromatography*. Analytical Chemistry by Open Learning: Serie ACOL *1992, Wiley.
11. MEYER, V., *Practical High Performance Liquid Chromatography*. 1993-4, Wiley.
12. MILLER, J.M., *Separation Methods in Chemical Analysis*. 1975, Wiley.
- 13.* RAYMOND, P.W.S., *Techniques and Practice of Chromatography*. 1995, Marcel Dekker.
14. SCOTT, R.P.W., and J.A. PERRY, *Introduction to Analytical Gas Chromatography*. Vol. 76; 1997, .
15. SCOTT, R.P.W., *Techniques and Practice of Chromatography*. Vol. 70; 1995, Marcel Dekker, Inc
16. SMALL, H., *Ion Chromatography*. Modern Analytical Chemistry, 1989, Plenum Press.
17. SMITH, I., *Chromatographic and Electrophoretic Techniques*. Vol. II. 1968, .
18. SMITH, I. and J.G. FEINBERG, *Paper & Thin-Layer Chromatography and Electrophoresis*. 2ª ed. 1972, Longman.
19. SMITH, R.M., *Gas and Liquid Chromatography in Analytical Chemistry*. 1988, Wiley-Sons.
20. SMITH, R.M., *Supercritical Fluid Chromatography*. RSC Chromatography Monographs, 1990, Royal Society of Chemistry.
- 21.* SNYDER, L.R., *Practical HPLC Method Development*. 1988, Wiley-Sons, Cop.
22. STOCK, R. and C.B.F. RICE, *Chromatographic Methods*. 3º ed. 1974, Chapman and Hall.
23. VALCARCEL, M.&M. SILVA, *Teoría y Práctica de la Extracción Líquido-Líquido*. 1984, Alhambra.
- 24.* VALCARCEL CASES, M. and A. GÓMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté.
25. WALTON, H., *Ion-Exchange in Analytical Chemistry*. *1990, CRC Press, Inc./Lewis Publ.
26. WALKER, J.Q., M.T.J. JACKSON, and J.B. MAYNARD, *Chromatographic Systems*. 2ª ed. 1977, Academic Press, Inc.
- 27* WENCLAWIAK, B., *Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography*. *1992, Springer, Cop.
- 28.* WESTERMEIER, R., *Electrophoresis in Practice: a guide to theory and practice*. 1993, VCH.

- Capítulo IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (Temas 14-16)

1. BAMFORD, C.H. and C.F.H. TIPPER, *Modern Methods in Kinetics*. Comprehensive Chemical Kinetics, 1983, Elsevier.
- 2.* BUERK, D.G., *Biosensors: Theory and Applications*. 1993, Technomic Publishing AG..
3. CARR, P.W. and BOWERS, L.D., *Immobilized Enzymes in Analytical and Clinical Chemistry*. 1980, Wiley & Sons.
4. CHARD, T., *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology: An Introduction to Radioimmunoassay and Related Techniques*. 19!!, North-Holland.
- 5.* ENGEL, P.C., *Enzyme Kinetics.The Steady-State Approach*. 1981, Chapman-Hall.
6. FENDLER, J.H., *Catalysis in Micellar and Macromolecular Systems*. 1975, Academic press, Cop..
- 7.* GUILBAULT, G.G., *Enzymatic Methods of Analysis*. 1970, Pergamon Press.
8. GUILBAULT, G.G., *Analytical Uses of Immobilized Enzymes*. 1984, Marcel Dekker.
9. HALL, E.A.E., *Biosensors*. Advanced Reference Series Engineering, 1991, Prentice Hall..
- 10.* JANATA, J., *Principles of Chemical Sensors*. 1989, Plenum Press.
11. JENCKS, W.P., *Catalysis in Chemistry and Enzymology*. 1987, Dover.
12. KOPANICA, M. & V. STARA, *Kinetic Methods in Chemical Analysis*.Vol. XVIII'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
- 13.* MASSERYEFF, R.; ALBERT, W. and STAINESS, N.A., *Methods in Immunological Analysis*. Vol. 1;1992 XXVIII, VCH.
14. MOTTOLA, H.A., *Kinetic Aspects of Analytical Chemistry*. 'Chemical Analysis: a series' 1988, Wiley & Sons.
- 15.* PEREZ-BENDITO, D. and M. SILVA, *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*. 1ª ed. 1988, Ellis Horwood Ltd.
- 16.* ROITT, I., *Essential Immunology*. 1984, Blackwell Scientific Publications.

17. STURGEON, C.M., *Advances in immunoassay*. 1994, JAI Press Inc..
18. WILKINGS, R.G., *Kinetics and Mechanisms of Reaction of Transition Metal Complexes*. 1991, VCH.
19. WOODWARD, J., *Immobilized Cells and Enzymes: A Practical Approach*. . 1985, IRL Press..

- **Capítulo V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA Y GESTIÓN DE CALIDAD**
(Tema 17 y 18)

- 1.* BURGARD, D.R. and J.T. KUZNICKI, *Chemometrics: Chemical and Sensory Data*. 1990, CRC Press.
2. DEMING, S.N. and S.L. MORGAN, *Experimental Design: A Chemometric Approach*, 1993, Elsevier.
3. MASSART, D.L.E.A., *Chemometrics: a Textbook*. Data Handling in Science and Technology, Vol. 2. 1988, 1990, Elsevier
- 4.* MELOUN et al., *Chemometrics in Instrumental Analysis*. 1992, Ellis Horwood.
5. MORGAN, E., *Chemometrics: Experimental Design*., in 'Analytical Chemistry by Open Learning'; 1991, Wiley and Sons.

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS EN ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

- **Capítulo VI.- ANÁLISIS APLICADO (EXPOSICIÓN)**

1. ALLEN, S.E., *Chemical Analysis of Ecological Materials*. 1989, Blackwell Scientific Publ.
2. AMINOT, A. and M. CHANSEPIED, *Manuel des Analysis Chimiques en Milieu Marin*. 1983, Centre National Pour 'Exploitation Des Oceans.
3. ANDERSON, A., *Sample Pretreatment and Separation: Analytical Chemistry by Open Learning*. 1987, Wiley.
4. BALTES, W., *Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw materials*. ed. W. Baltès. 1990, Technomic Publishing Company,
5. BEYERMANN, K., *Organic Trace Analysis*. Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry, 1984, Ellis Horwood.
6. BRUBACHER, G., W. MÜLLER-MULUT, and D.A.T. SOUTHGATE, *Methods for the Determination of Vitamins in Food*. Recommended by COST 91, 1986, Elsevier, Cop.
7. CLARK, R.B., *Marine Pollutions*. 3rd ed. 1992, Clarendon Press.
8. FRESENIUS, W., K.E. QUENTIN, and W. SCHNEIDER, *Water Analysis*. 1988, Springer Verlag.
9. FUNG, D.Y.C., *Instrumental Methods for Quality Assurance in Foods*. 1991 ed. 1991, Marcel Dekker, Cop.
10. GERHARD MAIER, H., *Métodos Modernos de Análisis de Alimentos*. Vol. Vol.2- Métodos Cromatográficos incluyendo el Intercambio Iónico; Vol.3- Métodos Electroquímicos y Enzimáticos. 1978, Zaragoza: Acribia.
11. GORDON, M.H., *Principles & Applications of Gas Chromatography in Food Analysis*. 1990, Ellis Horwood
12. GRASSHOFF, K., *Methods of Seawater Analysis*. 1976, Verlag Chemie.
13. HARWALKAR, V.R. and C.-Y. MA, *Thermal Analysis of Foods*. ed. V.R.H.e. al. Vol. XI. 1990, Elsevier,
14. HO, ., *Analytical Methods in Forensic Chemistry*, 1990, Ellis Horwood.
15. LAWRENCE, J.F., *Liquid Chromatography in Environmental Analysis*. 1984, Humana Press.
16. LAWRENCE, H.K., *Principles of Environmental Sampling*. 1987, American Chemical Society.
17. LEENHEER, A.P., W.E. LAMBERT, and H.J. NELIS, *Modern Chromatographic Analysis of Vitamins*. de. A.P.L.e. al. Vol. IX. 1992, Marcel Dekker, Cop..
18. MARR, I.L. and M.S. CRESSER, *Environmental Chemical Analysis*. 1983, Chapman & Hall.
19. POMERANZ, Y. & C.E. MELOAN, *Food Analysis: Theory and Practice*. 1987-94, Van Nostrand Reinhold
20. RITTENBURG, J.H., *Development and Application of Immunoassay for Food Analysis*, 1990, Elsevier
21. SCHMID, R.D. and F. SCHELLER, *Biosensors Applications in Medicine, Environmental Protection and Process Control*. GBF Monographs, Vol. 13. 1989, VCH, Cop.
22. SMITH, K.A., *Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques*. 1991, Marcel Dekker.
23. VANDECASTEELE, C. & C.B. BLOCK, *Modern Methods for Trace Element Determination*. 1993, Wiley & Sons.
24. WARNER, P.O., *Análisis de los Contaminantes del Aire*. 1981, Paraninfo.
25. ZEEV, B., *Preconcentration Techniques for Trace Elements*. 1992, CRC Press, Cop.

BÁSICA ACTUALIZADA: NUEVAS ADQUISICIONES

1. COMPAÑÓ BELTRAN, R. y RÍOS CASTRO, A., *Garantía de la Calidad en los Laboratorios Analíticos*, 2002, Ed. Síntesis.
2. CELA, R., LORENZO, R.A. y CASAIS, M.C., *Técnicas de Separación en Química Analítica*. 2002, Ed. Síntesis.
3. RAMÍIS RAMOS, G. Y GARCÍA ÁLVAREZ-COQUE, M.C., *Quimiometría*, 2001, Ed. Síntesis.
4. Ervin J. GREIS., *Spot Test Análisis: Clinical, Environmental, Forensic and Geochemical Applications*. 2007, Wiley-Interscience .
5. BREEN, J. Y ROBINSON, P.E. ., *Environmental Applications of Chemometrics*, 1985, Ed. ACS-OXFORD.
6. CORNELIS, R.; CARUSO, J. Y CREWS, H., *Handbook of Elemental Speciation, Vol. 1: Techniques and Methodology*. 2003, Wiley-Sons.
7. FREITAG, R., *Modern Advances in Chromatography*, 2002, Ed. Springer.
8. SOMENATH, M. Y WINEFORDNER, J.D., *Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry*. 2003, Wiley-Sons.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura “Ampliación de Química Analítica” se divide en cinco capítulos teórico-prácticos y todos estos capítulos servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO:

- Capítulo I.- **INTRODUCCIÓN** (Tema 1)
- Capítulo II.- **AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA** (Tema 2)
- Capítulo III.- **TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN** (Temas 3-13)
- Capítulo V.- **OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS** (Temas 14-16)
- Capítulo V.- **INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA Y GESTIÓN DE CALIDAD**(Temas 17y18)

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema.

BLOQUE PRÁCTICO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra al reverso. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN

- Capítulo VI.- **ANÁLISIS APLICADO**

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis de Alimentos. Análisis Clínico, Farmacológico y Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos. Análisis de Suelos, Rocas y Minerales. Análisis de Aleaciones, Cementos y Vidrios, Petróleo y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación de informes, entrega de resultados, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el tercer trimestre, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna cuestión formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

RECOMENDACIONES

* Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento y los equilibrios químicos, análisis clásico, técnicas ópticas, electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores.

* Dedicar a la asignatura al menos 1-2 horas diarias, a mayores de las 4 horas/semana obligatorias de las que dispone en los planes de estudio. Consultar mucha bibliografía, como mínimo la que se adjunta, y contrastar los contenidos de las diferentes obras consultadas con lo expuesto en clase. Realizar numerosos problemas, no sólo los de los boletines que se darán durante el curso, ya que os ayudarán a comprender mejor los conocimientos teóricos adquiridos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en varios exámenes parciales. Si el alumno opta por ellos, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero, entrará la materia de los capítulos I, II- Automatización y del capítulo III-Técnicas Analíticas de Separación: los temas correspondientes a los Métodos cromatográficos y en el segundo parcial, la materia de los capítulos III- Métodos NO cromatográficos, IV y V. Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en el examen de "Prácticas de Laboratorio" representarán el 70% y el 20% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés y habilidad mostrado en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico. Aquellos alumnos que obtuvieran el APROBADO en prácticas, pero suspenso en "teoría + problemas", en la convocatoria oficial de Junio, se les guardaría la calificación hasta la convocatoria oficial de Septiembre o Diciembre. El alumno que tenga que matricularse nuevamente de la asignatura en el curso siguiente, deberá repetir las prácticas en su totalidad: hacer el trabajo experimental, entregar informes y realizar el supuesto práctico en el examen oficial. Todos aquellos alumnos que hayan aprobado la "Teoría + Problemas" por parciales, pero deseen subir nota, podrán presentarse al examen oficial de Junio, siendo la calificación obtenida, en dicha convocatoria, la que constará en actas. Los alumnos deberán acudir a los exámenes, parciales u oficiales, con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal, papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



(Código) (Materia)			5 (Curso)
302100524 Ampliación de Química Física			Dpto.: (Química Física)
()Cuadrimestre (Carácter)anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	
(grupo) (nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
M ^a de la Concepción Tojo Suárez		621	

PROGRAMA

(Contenido) I.- Estados de agregación. Tema 1.- Teoría cinético-molecular de los gases. Tema 2.- Fenómenos de transporte. Tema 3.- Estado sólido. Teoría de bandas. Tema 4.- Métodos de difracción. Tema 5.- Espectroscopía fotoelectrónica.
II. Electroquímica. Tema 6.- Sistemas electroquímicos. Tema 7.- Electroquímica de equilibrio. Tema 8.- La interfase electrificada. Tema 9.- Electroquímica dinámica.
III. Macromoléculas y Coloides. Tema 10.- Macromoléculas: síntesis y propiedades. Tema 11.- Sistemas coloidales.
IV.- Ampliación de Química Cuántica. Tema 12.- Métodos de cálculo. Tema 13.- Estructura electrónica molecular. Tema 14.- Superficies de energía potencial y dinámica de reacción.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

P. W. ATKINS, "Fisicoquímica" (4ª ed.), W.H. Freeman and Company, New York (1995)
M. DÍAZ PEÑA, A. ROIG MUNTANER, "Química Física" (2 vol.), Alhambra Universidad (1985)
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (4ª ed.), Mc Graw Hill Interamericana (1996)

COMPLEMENTARIA

F. L. PILAR, "Elementary Quantum Chemistry", Mc Graw Hill Company (1990)
A. SZABO y N.S. OSTLUND, "Modern Quantum Chemistry", Dover (1996)
R. CHANG, "Principios Básicos de Espectroscopia", AC (1977)
C. KITTEL, "Introducción a la Física del Estado Sólido" Reverté (1976)
J. O'M. BOCKRIS, A. K. N. REDDY, "Electroquímica Moderna" (2 vol.), Reverté (1980)
J. M. COSTA, "Fundamentos de Electrónica", Alhambra Universidad (1981)
D. H. EVERETT, "Basic Principles of Colloid Science", Royal Society of Chemistry, London (1988)
HORTA, "Macromoléculas" (2 vol.), UNED, Madrid (1982)
R.J. HUNTER, "Introduction to Modern Colloid Science", Oxford University Press, Oxford (1994)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La asignatura se impartirá de lunes a jueves, de 11:00 a 12:00, durante todo el año. En estas clases se explicará la teoría y se resolverán problemas una vez finalizado cada tema. Las clases prácticas tendrán lugar del 24 al 31 de Octubre y del 1 al 26 de Marzo, de 15:00 a 19:00, en el laboratorio de Química Física.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta los conocimientos teóricos y la realización de las prácticas. La evaluación teórica incluirá un control continuo del aprovechamiento de las clases, así como la realización de tres exámenes parciales optativos y un examen final obligatorio. La asistencia a las prácticas es obligatoria. Para poder aprobar la asignatura es requisito imprescindible obtener la calificación de **Apto** en las prácticas de laboratorio.



(Código) 302100506	(Materia) CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE			(5º Curso)
(Carácter): ANUAL	24 créditos: 12 teóricos, 12prácticos	240 horas: 120 teóricas, 120 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)	
(grupo)	(nome do/a profesor/a)			(código prof.)
	Alejandro Fernández Nóvoa (Teoría) (D-4, P-2, Bloque E)			702
	Pablo Hervés Beloso (Prácticas) (D-24, P-2, Bloque E)			1857
	Ricardo Mosquera Castro (Prácticas) (D-3, P-2, Bloque E)			423

PROGRAMA

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

TEMA 1.- Cinética Formal I

- 1.1.- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- 1.2.- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- 1.3.- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

TEMA 2.- Cinética Formal II

- 2.1.- Análisis cinético de reacciones complejas.
- 2.2.- La aproximación del estado estacionario.
- 2.3.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 2.4.- Mecanismos de reacción

TEMA 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química

- 3.1.- Planificación de un experimento cinético
- 3.2.- Técnicas convencionales
- 3.3.- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

TEMA 4.- Teoría de Colisiones

- 4.1.- Interpretación teórica de la velocidad de reacción
- 4.2.- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares
- 4.3.- Limitaciones de la teoría de colisiones

TEMA 5.- Teoría del Estado de Transición

- 5.1.- El complejo activado
- 5.2.- Formulación de la teoría del estado de transición
- 5.3.- Parámetros de activación
- 5.4.- Hipersuperficies de energía potencial

III.- Reacciones en Fase Gas y Disolución

TEMA 6.- Reacciones Unimoleculares y Trimoleculares

- 6.1.- Reacciones unimoleculares: teoría de Lindemann
- 6.2.- Modificaciones a la teoría de Lindemann: teorías de Hinshelwood, RRK y RRKM
- 6.3.- Reacciones trimoleculares

TEMA 7.- Reacciones en Cadena

- 7.1.- Mecanismo de las reacciones en cadena
- 7.2.- Reacciones en cadena lineal: tratamiento formal
- 7.3.- Reacciones en cadena ramificada. Límites de explosión
- 7.4.- Reacciones de polimerización

TEMA 8.- Reacciones en Disolución

- 8.1.- Influencia del disolvente. Control químico y control por difusión
- 8.2.- Reacciones controladas por difusión
- 8.3.- Reacciones entre iones. Influencia de la fuerza iónica. Efectos salinos

IV.- Catálisis

TEMA 9.- Catálisis Homogénea

- 9.1.- Características generales de la catálisis
- 9.2.- Catálisis ácido base específica
- 9.3.- Catálisis ácido base general
- 9.4.- Mecanismos

TEMA 10.- Catálisis Heterogénea

- 10.1.- Etapas de la catálisis heterogénea
- 10.2.- Estudio cinético del proceso. Mecanismos
- 10.3.- Actividad y estructura del catalizador. Tipos de catalizadores

TEMA 11.- Catálisis Enzimática

- 11.1.- Mecanismo de la catálisis enzimática
- 11.2.- Inhibición
- 11.3.- Influencia del pH y la temperatura

V.- Fotoquímica

TEMA 12.- Reacciones Fotoquímicas

- 12.1.- Etapas de una reacción fotoquímica
- 12.2.- Rendimiento cuántico
- 12.3.- Cinética de los procesos fotofísicos primarios
- 12.4.- Cinética de los procesos fotoquímicos primarios
- 12.5.- Reacciones químicas secundarias

BIBLIOGRAFÍA

Teoría:

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

K. L. LAIDLER, "*Chemical Kinetics*"
Harper & Row Publishers, New York

J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "*Kinetics and Mechanism*"
John Wiley & Sons

H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "*Basic Chemical Kinetics*"
John Wiley & Sons

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

Problemas:

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

A. WOOD, "*Problemas de Química Física*"
Editorial Acribia

L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "*Fisicoquímica. Problemas y Soluciones*"
Editorial AC

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- La metodología experimental de la Cinética química.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismos de los distintos tipos de catálisis.
- Los aspectos más relevantes de la cinética de procesos en los que la activación de los reactivos se produce mediante radiación electromagnética (fotoquímica).

Clases teóricas:

Aunque fundamentalmente se utilizará el método dogmático (temas expuestos por el profesor), se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios. Además de las clases teóricas convencionales y los seminarios, a lo largo del curso los alumnos (por parejas o por grupos) deberán realizar, exponer y debatir trabajos sobre puntos concretos del programa, o sobre otros aspectos de la Cinética química de relevancia o interés. El número de trabajos a realizar así como los posibles temas, se indicarán en su momento.

Clases prácticas:

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 120 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 o 5 horas. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de forma continuada teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Participación en las clases teóricas y seminarios
- Calidad de los trabajos expuestos
- Calificación de las prácticas
- Pruebas parciales

Calificación de prácticas:

La calificación de las prácticas será otorgada por el profesor que las imparta y se basará en los siguientes aspectos, que deben ser superados EN SU CONJUNTO:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).

- Resultado de una prueba de control de prácticas (corta) a realizar el mismo día de la Prueba Final Oficial, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Pruebas parciales:

Por razones de objetividad, la calificación final se verá apoyada por la realización de dos pruebas parciales a lo largo del curso. La primera de ellas referida a la cinética formal y los métodos experimentales y la segunda referida al resto del programa teórico. Las fechas de estas pruebas se fijarán de acuerdo con los alumnos.

Para superar la ASIGNATURA POR CURSO son **requisitos imprescindibles:**

- Realizar y exponer todos y cada uno de los trabajos propuestos.
- Realizar 120 horas/año de prácticas y obtener una calificación favorable en las mismas.
- Superar TODAS las pruebas parciales objetivas.

Examen final:

Los alumnos que no superen la asignatura por curso, tendrán la opción de realizar la Prueba Final Oficial que consistirá en un examen global de toda la asignatura (teoría, problemas) que se calificará de uno a diez puntos y se celebrará en la fecha acordada por la Junta de Facultad. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a 5,0 puntos en dicho examen además de haber obtenido una calificación favorable en las prácticas, en los términos mencionados mas arriba, y realizar y exponer todos los trabajos propuestos.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Si el alumno no se presenta a la Prueba Final Oficial (convocatoria ordinaria) la calificación será SUSPENSO cuando se hayan realizado las **DOS** pruebas parciales objetivas, sin superarlas.
- 2.- Cuando un alumno no se haya presentado a las pruebas parciales o al Examen Final Oficial, la realización de la prueba de control de prácticas significará la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente.
- 3.- El alumno que supere las prácticas, pero no la asignatura, recibirá un Informe en el que se hará constar esta suficiencia para cursos posteriores. Dicho informe sólo tendrá la validez que el profesor que lo reciba quiera darle.
- 4.- De igual forma, el alumno que superase las pruebas parciales o el Examen Final Oficial (y realizase y expusiese los trabajos propuestos) pero no fuese declarado apto en prácticas, recibirá el correspondiente Informe con las mismas condiciones de validez.
- 5.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación conjunta, la calificación de la prueba de control de prácticas se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio y de la memoria realizados en el curso corriente.
- 6.- El alumno que en un curso no haya sido declarado Apto en prácticas deberá repetirlas en el curso siguiente, en todos sus aspectos.
- 7.- Los alumnos procedentes de otras universidades deben obtener la aptitud en prácticas en la Universidad de Vigo. Sólo se podrían considerar informes -siempre en las condiciones mencionadas más arriba- en los que conste explícitamente que se han realizado 120 horas de prácticas/año y que se ha superado alguna prueba sobre su contenido.



302100521 Desenvolvemento de proxectos			5º curso licenciatura en Química (Esp. Química Industrial) Dpto.: Enxeñería Química
Anual	24 créditos: 12 teóricos, 12 prácticos	8 horas: 4 teóricas, 4 prácticas	
1	María Asunción Longo González	1196	
1	Gil Garrote Velasco	1869	
1	José Enrique Tojo Suárez	0623	
1	Ana Rodríguez Rodríguez	1753	

PROGRAMA

PRIMER PARCIAL: OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

1. *Introducción: las operaciones de separación en la planta química*

Clasificación de las operaciones de separación. Fenómenos fundamentales implicados. Tipos de proceso.

2. *Destilación de mezclas binarias*

Conceptos generales de equilibrio líquido-vapor. Tipos de destilación y equipos. Destilación súbita ("flash"): balances generalizados de materia y energía. Rectificación: cálculo de etapas ideales, relación de reflujo, eficacia, análisis de casos complejos, rectificación por contacto continuo (columnas de relleno). Destilación binaria avanzada (azeotrópica, extractiva, reactiva). Destilación discontinua: tipos de proceso, balances de materia y ecuación de Rayleigh, cálculo de etapas, tiempo de operación.

3. *Destilación de mezclas multicomponentes*

Análisis del problema de destilación en mezclas multicomponentes: especificaciones, componentes clave. Métodos rigurosos de cálculo (cálculos etapa por etapa), para flujo molar constante y variable. Métodos aproximados de cálculo: ecuaciones de Fenske y Underwood, correlación de Gilliland.

4. *Absorción / desorción*

Fundamento (equilibrio gas-líquido), tipos y equipo. Columnas de platos: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos). Columnas de relleno: número de etapas y altura de la columna (métodos AEPT y NUT). Situaciones complejas: disoluciones concentradas, operación no isotérmica, absorción química, mezclas multicomponentes.

5. *Extracción líquido-líquido*

Equilibrio líquido-líquido (coeficiente de reparto, miscibilidad, representaciones gráficas). Métodos de extracción y equipos. Extracción en contacto intermitente: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos).

6. *Extracción sólido-líquido (lixiviación)*

Fundamentos del equilibrio sólido-líquido. Factores que influyen sobre la velocidad de extracción. Aplicaciones y equipos. Cálculos en lixiviación (en una sola etapa, en varias etapas en flujo cruzado o en contracorriente).

7. *Humidificación / Deshumidificación*

Sistema aire-agua: conceptos generales y definiciones. Diagrama psicrométrico. Tipos de operación: adiabática y no adiabática. Equipos y diseño: torres de relleno y platos, cámaras y estanques de aspersión.

8. Secado de sólidos

Principios generales y definiciones. Velocidad y tiempo de secado. Equipos y diseño.

9. Adsorción e intercambio iónico

Adsorción/desorción: tipos de adsorción, naturaleza de los adsorbentes, equilibrio de adsorción (isotermas), tipos de operación y descripción de equipos. Intercambio iónico: fundamento, aplicaciones, tipos de resinas.

10. Cristalización

Fundamento del proceso de cristalización. Saturación / nucleación. Crecimiento del cristal. Cristalización fraccionada. Aglomeración de los cristales. Descripción de equipos.

SEGUNDO PARCIAL: DISEÑO DE PROCESOS

1. Introducción al diseño conceptual de procesos

Diseño global de plantas. Introducción a la simulación estacionaria de plantas. Fundamentos de simulación dinámica. Análisis de puntos críticos. Nociones básicas para el diseño jerarquizado de plantas.

2. Redes de reactores

Técnicas tradicionales frente a técnicas geométricas. Construcción de regiones factibles. Propiedades. Extensión a espacios de dimensión elevada (técnicas de proyección). Regiones factibles en el contexto de la optimización de procesos.

3. Redes de intercambio de materia: introducción al diseño óptimo de esquemas de separación

Formulación del problema de síntesis. Planteamiento de secuencias de separadores ideales (columnas de destilación): heurísticas, flujo marginal de la columna. Estrategia de síntesis de secuencias de separación: descripción del algoritmo, incorporación de restricciones.

4. Redes de intercambio de energía

Equipos de intercambio de calor, descriptiva y diseño. Conceptos básicos de integración de energía: interés y limitaciones, estimación de los requisitos mínimos de utilidad y del número mínimo de intercambios. Diseño detallado de redes óptimas de intercambio: descomposición del problema de diseño (reglas heurísticas), determinación de puntos de intercambio (camino y ciclos), reducción del número de intercambios, escisión de corriente. Integración energética avanzada: integración combinada de calor y potencia, integración energética en columnas de destilación.

CLASES DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio consistirán, principalmente, en la realización de un Proyecto de Fin de Carrera, centrado en el diseño de un proceso químico. Este trabajo supondrá la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación, y deberá abarcar todos los aspectos relevantes en el Diseño de Procesos Químicos (elaboración de diagramas de flujo, balances de materia y energía, dimensionado de equipos, estimación de costes y estudio de viabilidad económica, integración energética, etc).

Además las prácticas incluirán el manejo de herramientas informáticas de simulación (que podrán utilizarse para la realización del Proyecto Fin de Carrera) y visitas a industrias.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- **Wankat, P.C.** "Separations in chemical engineering: equilibrium staged separations", Elsevier, New York (1988).
- **Henley, E.J. y Sieder, J.D.** "Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química", Reverté, Barcelona (1988).
- **Biegler, L.T., Grossmann, I.E. y Westerberg, A.W.** "Systematic methods for chemical process design", Prentice Hall, New Jersey (1997).
- **Smith, R.** "Chemical Process Design", McGraw-Hill, New York (1995).

COMPLEMENTARIA

- **Coulson, J.M. y Richardson, J.F.** "Ingeniería química", Elsevier, New York (1988).
- **Douglas, J.M.** "Conceptual design of chemical processes", McGraw-Hill, New York (1988).
- **Happel, J. y Jordan, D.G.** "Economía de procesos químicos", Reverté, Barcelona (1981).
- **King, C.J.** "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980).
- **McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.**, "Operaciones básicas de ingeniería química", McGraw-Hill, Madrid (1991).
- **Perry, R.H., Green, D.W. y Maloney, J.O. (Eds)** "Chemical engineering's handbook", 7ª edición, McGraw-Hill, New York (1997).
- **Rudd, D.F., Powers, G.J. y Sirola, J.J.** "Process Synthesis", Prentice-Hall, New Jersey (1973).
- **Treybal, R.E.** "Operaciones de transferencia de masa", 3ª edición, McGraw-Hill, New York (1980).

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

- Lección magistral (pizarra), proyección de transparencias.
- Se facilitará a los alumnos copias de algunas transparencias utilizadas, así como de los boletines de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Número y tipo de pruebas:
 - Aula: dos exámenes parciales y uno final, todos ellos escritos. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización de cada examen.
 - Laboratorio: elaboración de una memoria de Proyecto de Fin de Carrera y presentación del mismo, que será juzgada por un tribunal compuesto por los profesores correspondientes. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas.
- Criterios de valoración:
 - Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta el comportamiento y nivel de participación de los alumnos.
- Exámenes de teoría:
 - Todos los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
 - Los alumnos que opten por presentarse a los dos exámenes parciales y los aprueben no estarán obligados a hacer el examen final. La nota final será la media aritmética de la obtenida en los dos parciales.
 - Si en alguno de los dos exámenes parciales se obtiene una calificación entre 4 y 5 (compensable) se podrá compensar esta nota con la del parcial restante, considerándose la asignatura aprobada siempre que la media sea como mínimo de 5 puntos.
 - Los alumnos que aprueben u obtengan un compensable en sólo un examen parcial, podrán presentarse a la parte restante en el examen final de junio. En cualquier caso, la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las dos partes de la asignatura deberá ser igual o superior a 5.
 - El examen final de junio constará de dos partes, correspondientes a cada uno de los dos parciales. Aquellos alumnos que se examinen de toda la asignatura deberán contestar correctamente como mínimo al 40% de cada una de las partes para que se le considere la otra.
 - Los alumnos que se presenten a la convocatoria de septiembre deberán examinarse de toda la asignatura. Este examen constará también de dos partes, y se aplicará el criterio de mínimos indicado para el examen final de junio.
- Prácticas de laboratorio:
 - La realización del Proyecto de Fin de Carrera, entrega de la memoria y presentación oral del mismo, y la valoración positiva de este trabajo son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



(Código) 302100522 (Materia) METALURGIA			Quinto Curso (Curso)
(Carácter anual)	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: Ing. de los Materiales, Mecánica Aplicada y Construcción Área: Ciencia de los Materiales
(grupo) (nome do/a profesor/a)			(código prof.) 1463
A	CARMEN MARÍA ABREU FERNÁNDEZ		3945184457 10504

PROGRAMA

(Contenido)

INTRODUCCIÓN

1. Metalurgia: Arte, ciencia y tecnología.
2. La metalurgia en la sociedad actual.

BLOQUE I METALURGIA EXTRACTIVA

UNIDAD TEMÁTICA 1. Termodinámica, Cinética y Electroquímica de los procesos metalúrgicos.

- 1.1. Termodinámica de los procesos de extracción de metales. *Diagramas de Ellingham.*
- 1.2. Cinética de los procesos metalúrgicos.
- 1.3. Principios electroquímicos de la obtención de los metales.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Beneficio de la mena

- 2.1. Origen y naturaleza de las menas.
- 2.2. Beneficio I. Preparación física de la mena.
- 2.3. Beneficio II. Preparación química de la mena. *Calcinación y Tostación.*
- 2.4. Beneficio III. Aglomeración: *Sinterización, nodulación, peletización y briquetado*

UNIDAD TEMÁTICA 3. Obtención y afino del metal

I. Teoría de la extracción y afino de metales

- 3.1. Pirometalurgia. Fundentes. Escorias.
 - Tratamiento metalúrgico de sulfuros.
 - Tratamiento metalúrgico de óxidos.
- 3.2. Hidrometalurgia. *Lixiviación, concentración y precipitación.*
- 3.3. Electrometalurgia
- 3.4. Afino. *Afino térmico y por vía húmeda.*

II. Aplicaciones

- 3.5. Siderurgia
 - El alto horno y la producción de arrabio
 - Manufactura del acero
- 3.6. Metalurgias especiales. *Metalurgia de haluros. Reducción metalotérmica. Precipitación de metales con gases reductores. Carbonilos metálicos. Biolixiviación.*

3.7. Algunos procesos industriales de obtención de metales. *Cobre, cinc, aluminio, plomo, níquel, oro, plata...*

UNIDAD TEMÁTICA 4. Recuperación del metal

- 4.1. Principios básicos de los procedimientos de recuperación de metales.
- 4.2. Aplicaciones.

BLOQUE II METALURGIA FÍSICA

UNIDAD TEMÁTICA 1. Estructura de los materiales metálicos

- 1.1. La organización cristalina de los metales.
- 1.2. Imperfecciones en la red cristalina.
- 1.3. Difusión atómica en sólidos.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Solidificación y constitución de aleaciones.

- 2.1. Solidificación de los metales.
- 2.2. Heterogeneidades físicas en la solidificación.
- 2.3. Naturaleza y constitución de las aleaciones.

UNIDAD TEMÁTICA 3. Diagramas de fases.

- 2.1. Diagramas binarios I. Transformaciones desde el estado líquido.
- 2.2. Diagramas binarios II. Transformaciones en estado sólido.
- 2.3. Diagramas ternarios. Representación de Roozeboom.

UNIDAD TEMÁTICA 4. Propiedades físico-químicas de los metales.

- 4.1. Principales propiedades físico-químicas.
- 4.2. Propiedades eléctricas.
- 4.3. Propiedades magnéticas.
- 4.4. Propiedades térmicas.

UNIDAD TEMÁTICA 5. Propiedades mecánicas de los metales.

- 5.1. Mecanismos básicos de la deformación de metales. *Deformación elástica y plástica.*
- 5.2. Mecanismo de fortalecimiento.
- 5.3. Deformación a alta temperatura.
- 5.4. Ensayos estáticos. *Ensayo de tracción. Dureza.*

BLOQUE III COMPORTAMIENTO

UNIDAD TEMÁTICA 1. Rotura en servicio.

- 1.1. Fractura. *Fractura dúctil y frágil.*
- 1.2. Fatiga.
- 1.3. Termofluencia.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Corrosión y desgaste

- 2.1. Fundamentos de la corrosión metálica.
- 2.2. Corrosión a alta temperatura. *Termodinámica y cinética del proceso.*
- 2.3. Corrosión Electroquímica. *Termodinámica y cinética del proceso.*
- 2.4. Tipos de corrosión. Generalizada y localizada.
- 2.5. Desgaste Superficial.

UNIDAD TEMÁTICA 3. Análisis y prevención de fallos

- 3.1. Metodología del análisis de fallos.
- 3.2. Prevención de la corrosión.
- 3.3. Métodos de protección contra el desgaste.
- 3.4. Ensayos no destructivos.

BLOQUE IV ALEACIONES DE ÍTERES TECNOLÓGICO

UNIDAD TEMÁTICA 1. Aleaciones férreas

I. Aceros

- 1.1. Aceros al carbono. *Diagrama de equilibrio metaestable Fe – Fe₃C*
- 1.2. Aceros aleados.
- 1.3. Transformaciones de la austenita. *Transformaciones de equilibrio / disequilibrio.*
- 1.4. Transformaciones por calentamiento.
- 1.5. Diagramas de transformación-temperatura-tiempo de la austenita. TTT y TEC.
- 1.6. Tratamientos térmicos de los aceros. *Recocido, normalizado, temple y revenido.*
- 1.7. Clasificación y propiedades de los aceros.

II. Fundiciones

- 1.8. Diagrama de equilibrio estable y metaestable Fe-C. Fundiciones grises y blancas.
- 1.9. Fundiciones dúctiles y maleables.
- 1.10. Clasificación y propiedades de las fundiciones.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Aleaciones no-férreas.

- 2.1. Aleaciones ligeras. *Aluminio, magnesio y titanio.*
- 2.2. El cobre y sus aleaciones. *Bronces y latones.*
- 2.3. Metales y aleaciones de elevada resistencia a la temperatura.
- 2.4. Metales de bajo punto de fusión y sus aleaciones. *Aleaciones antifricción.*
- 2.5. Metales y aleaciones de interés funcional. *Metales preciosos y nobles, metales para la industria nuclear, metales con propiedades eléctricas y magnéticas especiales.*

UNIDAD TEMÁTICA 3. Técnicas de conformado.

- 3.1. Procesos de deformación plástica. *Forja, laminación, extrusión y trefilado.*
- 3.2. Conformación por moldeo. *Fundición en arena, coquilla y a cera perdida.*
- 3.3. Otras técnicas de conformado. *Pulvimetalurgia. Técnicas de unión.*

UNIDAD TEMÁTICA 4. Selección de materiales. *Materiales alternativos*

- 4.1. Tipos de materiales. *Metales, cerámicos, polímeros y compuestos.* Naturaleza, propiedades y aplicaciones
- 4.2. Criterios de selección. Equilibrio solicitaciones-prestaciones. Criterios económicos.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. **Autor:** W. D. Callister

Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales. Volumen I y II

Editor: Reverté, 1995

2. **Autor:** Donald R. Askeland
Título: Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: Paraninfo, S.A. 2001
3. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales
Editor: 3ª edición, DOSSAT. 1996
4. **Autor:** J. Sancho, L.F. Verdeja , A. Ballester. Tomo I y II.
Título: Metalurgia Extractiva
Editor: Síntesis S.A.2000
5. **Autor:** E. Otero Huerta
Título: Corrosión y degradación de materiales
Editor: Síntesis, S. A. 1997
6. **Autor:** J.A. González Fernández
Título: Control de la Corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas
Editor: CSIC, España, 1989.

COMPLEMENTARIA

7. **Autor:** W. F. Smith
Título: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: 3ª edición, Mc Graw-Hill. 1998
8. **Autor:** James F. Shackelford
Título: Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Cuarta Edición
Editor: Prentice Hall, 1998
9. **Autor:** Pat L. Mangonon
Título: Ciencia de Materiales .Selección y diseño
Editor: Prentice Hall, 2001
10. **Autor:** F.R. Morral, E. Jimeno, P. Molera
Título: Metalurgia General. *Tomos I y II*
Editor: Reverté. 1985
11. **Autor:** UNESID. Unión de Empresas Siderúrgicas
Título: Fabricación de acero
Editor: UNESID. 1998
12. **Autor:** J. Moore
Título: Metalurgia Química
Editor: Alhambra, S.A. 1987
13. **Autor:** T. Rosenqvist
Título: Fundamentos de Metalurgia Extractiva
Editor: México, Limusa. 1987

14. Autor: J. A. Pero-Sanz Elorz

Título: Materiales Metálicos. /Solidificación diagramas transformaciones/.

Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1988

15. Autor: J. A. Pero-Sanz Elorz

Título: Materiales para Ingeniería. FUNDICIONES FERREAS

Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1994

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Los contenidos teóricos de la asignatura se complementarán en algunos tópicos con *clases problemas*. Las clases prácticas se distribuyen en laboratorios, visitas a empresas del sector metalúrgico y seminarios (*Método de Proyectos*)

La asignatura está dividida en 4 grandes bloques, más una Introducción.

Bloque I Metalurgia Extractiva.

Bloque II Metalurgia Física

Bloque III Comportamiento en servicio de los metales

Bloque IV Aleaciones de interés tecnológico.

En la **Introducción** se explican las características de la asignatura, los contenidos básicos y el sistema de evaluación que se seguirá.

Las **clases de teoría** serán impartidas por **Carmen María Abreu Fernández**, cuya sede está ubicada en la E.T.S. Ing. Industriales y Minas, en el área de Ciencia de los Materiales, despacho 240, teléfono (986) 812603. Las **tutorías** serán en su despacho (por no disponer de sitio en la facultad de Ciencias) y el horario será; *Martes y Miércoles de 15 -18 horas*.

Las **prácticas de laboratorio** serán impartidas por varios profesores (ver programación de prácticas) y se realizarán en los laboratorios de Ciencia de los Materiales, ubicados en la E.T.S. de Ing. Industriales.

Las mismas se realizarán según programación del decanato, no obstante, algunas prácticas será necesario efectuarlas en el segundo cuatrimestre (los viernes), para un mejor aprovechamiento docente.

Los seminarios y visitas a empresas se efectuarán a lo largo del curso (los viernes) según programación entregada al inicio del mismo.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizará una *evaluación sistemática* del aprendizaje.

Se valorará la *preparación y discusión de un tema* (ver programación de trabajos) por parte de cada alumno, este tema se concibe como un trabajo que permite enlazar sus conocimientos del resto de la carrera con los específicos de la asignatura y el mismo se expondrá y debatirá en las clases-seminarios.

Los trabajos relacionados con Metalurgia extractiva tienen que ser discutidos antes del primer parcial.

Se realizará una *evaluación parcial* en febrero, un *examen final* en junio y *dos finales extraordinarios* en septiembre y diciembre respectivamente.

El estudiante que apruebe la evaluación parcial, se presentará al examen final solo con la materia correspondiente al último cuatrimestre.

En la nota final se tendrá en cuenta la participación e interés mostrado por parte del alumno, sobre todo en la parte práctica de la asignatura.



(Código) (Materia) 302100520 Procesos de Química Industrial			(Curso) 5º curso. Licenciatura en Química
(Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto. Ingeniería Química
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Claudio Cameselle Fernández	1198	
1	Angeles Domínguez Santiago	158	
1	María Asunción Longo González	1196	
1	Ana María Rodríguez Rodríguez	1753	

PROGRAMA

PARTE 1: TERMOTÉCNIA

Tema 1. Principios de la Termodinámica

Introducción. Conservación de la energía. Primera ley de la termodinámica. Efectos caloríficos. Segunda ley de la termodinámica. Entropía.

Tema 2. Propiedades de los fluidos puros.

Introducción. Ecuaciones de estado. Correlaciones generalizadas para gases y para líquidos. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Relaciones entre las propiedades para fases homogéneas. Propiedades residuales. Relaciones entre las propiedades para sistemas de dos fases.

Tema 3. Termodinámica de soluciones.

Criterio de equilibrio. Propiedades parciales. Mezclas de gases ideales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Propiedades en exceso. Comportamiento de las propiedades en exceso de las mezclas líquidas. Modelos para la energía libre de Gibbs en exceso. Bases moleculares del comportamiento de mezclas.

Tema 4. Equilibrio líquido-vapor.

Naturaleza del equilibrio. Comportamiento cualitativo del ELV. Formulación γ/f_i del ELV. Cálculo de punto de rocío y de punto de burbuja. Propiedades de los fluidos a partir de ecuaciones de estado y correlaciones. ELV a partir de ecuaciones de estado.

Tema 5. Equilibrio entre fases.

Equilibrio y estabilidad. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio vapor-líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Equilibrio sólido-vapor.

Tema 6. Equilibrio en las reacciones químicas.

Aplicación de los criterios de equilibrio a las reacciones químicas. Cambio de la energía estándar de Gibbs y la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Relación de la constante de equilibrio con la composición. Conversión de equilibrio para reacciones individuales. Equilibrio en reacciones múltiples.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Tema 1. Introducción al diseño de reactores para sistema heterogéneos.

Características de los sistemas heterogéneos. Ecuación cinética para reacciones heterogéneas.

Tema 2. Diseño de reactores para sistemas reaccionantes sólido-fluido.

Cinética de la reacción. Selección de un modelo. Modelo de "núcleo sin reaccionar" para partículas esféricas de tamaño constante. Velocidad de reacción para partículas esféricas de tamaño decreciente. Generalización para otras formas de partículas. Combinación de resistencias. Influencia conjunta de todas las etapas de reacción. Determinación de la etapa controlante de velocidad. Aplicación al diseño de reactores.

Tema 3. Catálisis heterogénea.

Catálisis heterogénea y catalizadores. Etapas de una reacción catalítica. Propiedades de los catalizadores. Métodos de fabricación. Componentes de un catalizador. Propiedades físicas de los catalizadores. El fenómeno de la adsorción. Isotermas de adsorción.

Tema 4. Expresiones cinéticas y diseño de reactores catalíticos.

Etapas controlantes de la velocidad. Modelos cinéticos formales. Limitaciones de los modelos cinéticos. Correlaciones empíricas. Sistemas controlados por el transporte fluido-catalizador. Procesos de transporte en el interior de una partícula porosa. Módulo de Thiele y factor de eficacia. Métodos experimentales para la determinación de velocidades. Determinación de las resistencias controlantes y de la ecuación de velocidad.

Tema 5. Reactores catalíticos comerciales.

Reactor de lecho fijo. Diferentes configuraciones. Reactor Trickle bed. Reactor de lecho móvil. Reactor de lecho fluidizado. Reactor de lodo (slurry).

Tema 6. Desactivación de catalizadores.

Causas de desactivación. Mecanismos de desactivación. Ecuaciones cinéticas.

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Tema 1. Refino del petróleo y petroquímica

Extracción y refino del petróleo. Productos derivados.

Tema 2. El carbón.

Uso y productos derivados del carbón.

Tema 3. Gases combustibles e industriales.

Gas natural. Gases licuados del petróleo. Gas de síntesis. Hidrógeno.

Tema 4. Síntesis de productos inorgánicos

Ácido nítrico, sulfúrico, clorhídrico, cloro, sosa.

Tema 5. Fermentación industrial.

Producción de alcohol. Bebidas alcohólicas. Acetona, ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico. Productos diversos.

Tema 6. Depuración de aguas residuales.

Tratamientos físicos, químicos y biológicos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

PARTE 1: TERMOTÉCNIA

Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M.M., "Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química", 5ª ed. (1997), McGraw-Hill.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Fogler H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 2ª Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs (1992).

Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1990).

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Austin G. T. "Manual de procesos químicos en la industria" McGraw Hill (1993).

Degremont "Water Treatment Handbook", 6ª Ed., Degremont (1991).

- Gary J. H. y Handwerk G. E.** "Refino del petróleo", Reverté, Barcelona (1981).
Metcalf-Eddy "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización", McGraw Hill (1995).
Ramos Carpio M. A. "Refino del petróleo, gas natural y petroquímica", (1997).

COMPLEMENTARIA

- Ramalho R. S** "Tratamiento de Aguas Residuales", Reverté, Barcelona (1991).
Gerard Kiely "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", McGraw Hill (1999).
Hernández A. "Depuración de aguas residuales", Paraninfo, Madrid (1990).
McKetta J. J. "Petroleum Processing Handbook", Marcel Dekker, New York (1992).
Meyers R. A. "Handbook of petroleum refining processes", McGraw Hill, New York (1986).
Satterfield C. N. "Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice", 2ª Ed., McGraw-Hill, New York (1991).
Smith J. M. "Ingeniería de la Cinética Química", CECSA, Mexico (1986).
Winkler M. "Tratamiento Biológico de Aguas Residuales", Limusa, México (1986).
Wuithier P. "El petróleo: Refino y tratamiento químico". Ediciones Cepsa. (1971).
Vian. A. "Introducción a la química industrial". Ed. Reverté.
Prausnitz, J.M., Lichtenhaler, R.N., Gomes de Azevedo, E., "Termodinámica molecular de los equilibrios de fases", 3ª ed. (2000), Prentice-Hall.
Sandler S.I., "Chemical and Engineering Thermodynamics", 3ª ed. (1999), John Wiley & Sons.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas se impartirán en el aula en el horario establecido por la Facultad. El material auxiliar necesario (diagramas, esquemas,...) se proporcionará al principio de cada tema.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en el laboratorio de Ingeniería Química con el siguiente calendario:

10/11/2003 – 23/1/2004. Horario: 16:00 – 20:00

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, uno sobre cada una de las partes en las que se encuentra dividida la asignatura. Los parciales serán eliminatorios y se conservará la nota hasta la convocatoria de junio.

Las prácticas se evaluarán en función del trabajo de laboratorio y en el aula informática, y mediante una memoria individual de cada alumno que recogerá los resultados de las prácticas realizadas. Las prácticas supondrán un 10% de la nota final de la asignatura.



(Código) (Materia) 302100502 Química Analítica Toxicolóxica			(Curso) 5°
(1°- 2°Cuadrimestre (Carácter) T	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: Química Analítica e Alimentaria
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Dr. José a. Rodríguez Vázquez	0556	
	Dra. Ana Gago Martínez	0738	

PROGRAMA

(Contenido)

I.- INTRODUCCIÓN A TOXICOLOXÍA.-

1.- Concepto e evolución da Toxicoloxía: clasificación. Toxicoloxía e toxicidade: terminoloxía toxicolóxica. Clasificación das substancia tóxicas. Dosis tóxicas. Concepto de pT.

2.- Etioloxía das intoxicacións. Intoxicacións voluntarias. Intoxicacións accidentais. Toxicomanías. Intoxicacións masivas: armas químicas e biolóxicas. Lexislación toxicolóxica.

3.- Toxicocinética: mecanismos de transporte. Absorción, distribución, metabolismo e eliminación de substancias tóxicas. Toxicocinética: modelos compartimentais. Factores que afectan a toxicocinética. Toxicodinámica: relacións dosis-efecto e dosis-resposta.

4.- Biotransformación das substancias tóxicas. Fases das biotransformacións. Mecanismos da acción tóxica. Reaccións radicalarias. Procesos inmunolóxicos. Factores que modifican a toxicidade.

5.- Diagnóstico da intoxicación: análise químico-toxicolóxico. Tipo de mostras e mostreo. Cadea de custodia. Fases da análise: plantexamento previo e variables a considerar. Calidade dos resultados e a súa interpretación.

6.- Sistemáticas analíticas toxicolóxicas. Sistemáticas para gases e vapores. Sistemáticas para tóxicos inorgánicos. Sistemáticas para tóxicos orgánicos. Métodos simplificados.

II.- TOXICOS INORGÁNICOS E A SUA ANÁLISE.-

7.- Toxicoloxía de compostos inorgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidade comparada. Principais metais tóxicos e os seus compostos. Sistemática analítica.

8.- Toxicoloxía do mercurio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.

9.- Toxicoloxía do cadmio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.

10.- Toxicoloxía do chumbo: aspectos xenerais. Contaminación ambiental. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos

tóxicos. Prevención e análise.

11.- Toxicoloxía do arsénico: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise. Idem para antimonio e selenio.

12.- Toxicoloxía do carbono e os seus compostos inorgánicos: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

13.- Toxicoloxía do xofre, fósforo, nitroxenio, haloxenios e dos seus compostos inorgánicos. Aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

III.- TOXICOS ORGÁNICOS E A SUA ANÁLISE.-

14.- Toxicoloxía de compostos orgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidade comparada. Principais tipos de compostos orgánicos tóxicos. Sistemática analítica.

15.- Reactivos orgánicos comúns: Aspectos xerais. Tipos. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.

16.- Compostos orgánicos volátiles e semivolátiles : Aspectos xerais. Tipos. Toxicoloxía de compostos orgánicos volátiles. Efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

17 Compostos orgánicos persistentes: Tipos. Aspectos xerais. Toxicoloxía dos compostos orgánicos persistentes. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

18.- Toxinas naturais: micotoxinas e ficotoxinas: Aspectos xerais. Toxicoloxía de micotoxinas e ficotoxinas. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

19.- Aditivos alimentarios: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

20.- Aditivos alimentarios: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción . Métodos de análise.

21.- Drogas de abuso: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.

22.- Outros tóxicos orgánicos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.

23.- Avaliación e xestión de riscos en toxicoloxía. Consideracións de risco. Procesos da avaliación de risco. Estimación do risco: criterios. Xestión do risco.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Toxicología fundamental. Repetto , Ed. Díaz de Santos,1988

- Toxicología avanzada. Repetto. Editorial Díaz de Santos, 1995

- Analytical Methods in Toxicology. Stahr 1991

COMPLEMENTARIA

- Fundamental Toxicology for Chemists. The Royal Society of Chemistry. 1996.

- Introduction to Food Toxicology . T. Shibamoto, L.F. Bjeldanes, Academic Press 1993.

- Toxicología Médica. J.Ladrón de Guevara, V.Moya Pueyo. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1995

- Introduction to Environmental Toxicology. Landis 1995

- Tratado de Toxicología (2 Tomos) R. Fabré Y R.Truhaut Ed. Paraninfo 1976

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Os conceptos teóricos serán complementados con unha ensinanza práctica de laboratorio na que se aplicará a metodoloxía analítica máis axeitada para a resolución dos problemas toxicolóxicos máis frecuentes. Igualmente, o alumno será motivado para o traballo en equipo mediante o plantexamento, desenvolvemento e exposición de tópicos toxicolóxicos avanzados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con exames parciais e a continuada sobre da base do traballo no laboratorio, a cualidade do tópico desenvolvido e o grao de interacción perante o traballo en equipo..



302100504 Química da Coordinación			5º curso
() Cuadrimestre (Carácter) Optativa	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: Química Inorgánica C09
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	Jesús A. Castro Fojo	0942	
	Ezequiel Vázquez López	1194	

PROGRAMA

- Tema 1.-** Características generales de los compuestos de coordinación. Iones y átomos centrales: tipos y clasificación.
- Tema 2.-** Ligandos. Clasificaciones. Principales tipos de ligandos y características particulares de cada uno de ellos.
- Tema 3.-** Índices de coordinación y geometrías de coordinación.
- Tema 4.-** Isomería.
- Tema 5.-** Termodinámica de la formación de los compuestos de coordinación.
- Tema 6.-** El enlace en los compuestos de coordinación. Teoría de campo cristalino. Teoría de campo ligando. Efecto Jahn-Teller.
- Tema 7.-** Teoría de orbitales moleculares.
- Tema 8.-** Propiedades espectroscópicas (UV-VIS) de los complejos de los metales de transición. Aspectos teóricos y experimentales.
- Tema 9.-** Propiedades magnéticas de los complejos de los metales de transición.
- Tema 10.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos octaédricos.
- Tema 11.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de sustitución en complejos plano-cuadrados. Efecto *trans*.
- Tema 12.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de isomerización.
- Tema 13.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones redox o de transferencia electrónica.
- Tema 14.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones fotoquímicas.
- Tema 15.-** Reactividad química de los complejos de los metales de transición: Reacciones de los ligandos coordinados.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Acetilacetato de oxovanadio
Trisacetilacetato de vanadio(III).
Trisacetilacetato de cromo(III)
Trisacetilacetato de cobalto(III)
Bisacetilacetato de cobre(II)
Trisacetilacetato de hierro(III)
Trisacetilacetato de aluminio.
Sulfato de tris[tetraammin- μ -dihidroxo-cobalto(III)]cobalto(III)
Cloruro de nitrosilpentaammincobalto(III).
Nitrato de cis y trans dinitro-bisetilendiaminacobalto(III)
Tetraisotiocianato cobalto(II)
Triyoduro de trisetilendiaminacobalto(III).
Cloruro de bispiridíncobalto(II)
Tetraazamacrociclo de níquel(II)

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

J. RIBAS GISPERT, "Química de Coordinación"
F.A. COTTON y G. WILKINSON, "Advanced Inorganic Chemistry".
N.N. GREENWOOD y A. EARNSHAW, "Chemistry of the Elements".
J.E. HUHEEY, E.A. KEITER y R.L. KEITER, "Inorganic Chemistry".
G.L. MIESSLER y D.A. TARR, "Inorganic Chemistry".
K.F. PURCELL y J.C. KOTZ, "Química Inorgánica".
A.G. SHARPE, "Química Inorgánica".
D.F. SHRIVER, P.W. ATKINS y C.H. LANGFORD, "Inorganic Chemistry"
S.F.A. KETTLE, "Physical Inorganic Chemistry: A Coordination Chemistry Approach".

COMPLEMENTARIA

E.C. CONSTABLE, "Metals and Ligands Reactivity".
R.G. WILKINS, "Kinetics and Mechanism of Reactions of Transition Metal Complexes".
J.D. ATWOOD, "Inorganic and Organometallic Reaction Mechanisms".
D. NICHOLLS, "Complexes and First-Row Transition Elements"

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases teóricas de lunes a jueves segun el horario determinado por el decanato. Prácticas de laboratorio segun el horario determinado por el decanato. Se establecen dos grupos de prácticas, el alumno debe asistir a uno de los grupos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Además del examen final, habrá dos exámenes parciales y evaluación continuada de las prácticas de laboratorio.



302100503 Química Metalorgánica (Código) (Materia)			5º Curso
1º e 2º Cuadrimestre (Optativa)	24 créditos: 12 teóricos, 12 prácticos	240 horas: 120 teóricas, 120 prácticas	Dpto.: Química Inorgánica
Profesores Teoría: JORGE BRAVO BERNÁRDEZ			070
EDUARDO FREIJANES RIVAS			223
Profesores Prácticas: JORGE BRAVO BERNÁRDEZ			070
EDUARDO FREIJANES RIVAS			223
PAULO PÉREZ LOURIDO			1454
PROGRAMA			
LECCIÓN 1.- Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Historia. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.			
LECCIÓN 2.- Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.			
LECCIÓN 3.- Características generales de los compuestos organometálicos de los metales de transición. Regla de los 18 electrones. Analogía isolobular.			
LECCIÓN 4.- Carbonilos metálicos.			
LECCIÓN 5.- Las fosfinas como ligandos.			
LECCIÓN 6.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón.			
LECCIÓN 7.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de dos electrones: complejos de olefinas.			
LECCIÓN 8.- Carbenos y carbinos.			
LECCIÓN 9.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de tres electrones: complejos de alilo.			
LECCIÓN 10.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cuatro electrones. Complejos de butadieno. Complejos de ciclobutadieno.			
LECCIÓN 11.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de cinco electrones. Ciclopentadienilos. Estudio específico del ferroceno.			
LECCIÓN 12.- Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de seis electrones. Arenos.			
LECCIÓN 13.- Reactividad de los compuestos organometálicos. Generalidades. Reacciones de sustitución de ligando.			
LECCIÓN 14.- Reacciones de adición oxidante.			
LECCIÓN 15.- Reacciones de eliminación reductora.			
LECCIÓN 16.- Reacciones de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Otras inserciones.			
LECCIÓN 17.- Reacciones de ataque nucleofílico. Reglas de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.			
LECCIÓN 18.- Reacciones de ataque electrofílico.			
LECCIÓN 19.- Catálisis homogénea (I). Generalidades. Isomerización, hidrogenación e hidroformilación catalíticas de olefinas.			
LECCIÓN 20.- Catálisis homogénea (II). Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. Reacciones de carbonilación.			
TEMA COMPLEMENTARIO			
Compuestos organometálicos de elementos de los grupos principales. Métodos generales de preparación. Visión general de estos compuestos.			
PROGRAMA DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA Nº 1.- Cicloheptatrienotricarbonilomolibdeno(0) y derivados.			
PRÁCTICA Nº 2.- Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis</i> - y <i>trans</i> -[Mo(CO) ₄ (PPh ₃) ₂].			
PRÁCTICA Nº 3.- Preparación y separación cromatográfica de derivados del ferroceno.			
PRÁCTICA Nº 4.- Preparación de mesitilenotricarbonilomolibdeno(0), [Mo{η ⁶ -1,3,5-C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃ }(CO) ₃].			
PRÁCTICA Nº 5.- Síntesis de tetraetilestaño(IV), [Sn(C ₂ H ₅) ₄].			

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

CRABTREE, R.H.: *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals* (3ª ed.). Wiley & Sons, 2001.

Versión española de la 2ª edición: CRABTREE, R.H. & PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. & SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. & MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

B) COMPLEMENTARIA

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R., FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

COTTON, F.A. & WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.

HAIIDUC, I. & ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A., KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

C) BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS

ANGELICI, R.J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté, 1979.

KOMIYA, S. (ed.): *Synthesis of Organometallic Compounds. A Practical Guide*. Wiley, 1997.

WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, 1994.

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia es optativa para los alumnos de la orientación "Química Fundamental".

Las clases teóricas tendrán lugar, de acuerdo con el horario fijado por la Secretaría de la Facultad, los lunes y martes de 12 a 13 y los miércoles de 10 a 11 (además de un seminario los jueves de 10 a 11) durante el primer cuatrimestre; y los lunes, martes y miércoles de 11 a 12 (con un seminario los jueves de 11 a 12) durante el segundo cuatrimestre.

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y los alumnos las realizarán, repartidos en 3 grupos, en horario de 15:30 a 19:30 horas entre los meses de enero y abril, con una permanencia en el laboratorio estimada en 4 semanas por grupo.

Horario de tutorías: lunes a miércoles de 16:30 a 18:30 horas.

Despacho de los profesores: nº 13 y nº 18 de la 3ª planta del pabellón de Química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se celebrarán 2 exámenes parciales libatorios, uno al final de cada cuatrimestre. Además, habrá un **examen final** de recuperación de los parciales no superados que tendrá lugar en la fecha que en su día decida la Junta de Facultad.



302100508 (Materia): <i>QUIMICA ORGANICA ESTRUCTURAL Y SINTETICA</i>			(Curso) 5°
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	() créditos: () teóricos, () prácticos	(220) horas: (110) teóricas, (110) prácticas	Dpto.: (QUIMICA ORGANICA)
(grupo) (nome do/a profesor/a) <i>Angel Rodríguez de Lera</i>		(código prof.) 1190	

PROGRAMA

(Contenido)

TEMA 1. Estereoquímica en reacciones químicas.

TEMA 2. Análisis Conformacional de moléculas acíclicas y moléculas cíclicas.

TEMA 3. Oxidación.

TEMA 4. Reducción.

TEMA 5. Grupos protectores.

TEMA 6. Formación de enlaces C-C (I). Especies nucleófilas C^d.

TEMA 7. Formación de enlaces C-C (II). Especies nucleófilas C^d estabilizadas por heteroátomos.

TEMA 8. Formación de enlaces C-C (III). Especies nucleófilas C^d. Iones enolato.

TEMA 9. Formación de enlaces C-C (IV). Especies electrófilas C^a.

TEMA 10. Formación de enlaces C-C (V). Metales de transición.

TEMA 11. Formación de enlaces C-C (VI). Radicales y carbenos.

TEMA 12. Formación de enlaces C-C (VII). Reacciones pericíclicas. Cicloadiciones.

TEMA 13. Formación de enlaces C-C (VIII). Otras reacciones pericíclicas.

TEMA 14. Estrategias sintéticas.

TEMA 15. Análisis estructural sintético.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 3rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 1990.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

COMPLEMENTARIA

"*Síntesis Orgánica*". Resolución de problemas por el método de desconexión. Carda, M., y col. Universitat Jaume I, 1996.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

"*Organic Synthesis*". Smith, M. B. Mc. Graw-Hill, Inc.: New York, 1994.

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials". Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Docencia teórica, con apoyo en el Tema 2 de los cálculos de estructuras y conformaciones con ayuda de métodos semiempíricos y ab initio.

Docencia práctica de Laboratorio de Síntesis Orgánica multietapa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Realización de 2 exámenes parciales, y evaluación de los problemas de Modelización Molecular y de las prácticas de laboratorio



302100507 TEORIA DAS REACCIÓNS ORGÁNICAS			5ª de Química
(1º e 2º) Cuadrimestre (Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(8) horas: (4) teóricas, (4) prácticas	Dpto.: QUÍMICA ORGÁNICA
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Teresa Iglesias Randulfe	0324	
	Magdalena Cid Fernández	1191	

PROGRAMA

Tema 1. Introducción

Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.

I.- ELUCIDACION DOS MECANISMOS DE REACCION

Tema 2: Cinética Química

Ecuacións de velocidade. Aproximación do estado estacionario.
Teoría de Arrhenius, Teoría do Estado de Transición e ecuación de velocidade. Superficies de Enerxía Potencial e Enerxía libre de activación.
Control cinético e control termodinámico. Principio de Curtin-Hammett.

Tema 3: Emprego de Isótopos

Usos cinéticos: Efectos isotópicos cinéticos primarios. Efectos isotópicos cinéticos secundarios α e β . Efecto isotópico do disolvente.
Usos non cinéticos. Utilización da marcaxe isotópica en experimentos cruzados e no estudio de mecanismos biosintéticos de Productos Naturais.

Tema 4: Intermedios de Reacción

Principais tipos de intermedios e Postulado de Hammond.
Radicais. Detección e caracterización. Estructura e estabilidade. Xeración.
Carbenos, nitrenos e outros.
Carbocacións: ions carbonio e ions carbenio. Estructura, xeometría e estabilidade. Ions non clásicos. Radicais catiónicos.
Carbanións. Estructura e xeometría.

Tema 5: Efectos dos Sustituintes e Relacións Lineais de Enerxía Libre

Efectos dos sustituintes.
Relacións lineais de Enerxía libre. Ecuación de Hammett. Significado de σ e ρ . Aplicación ó estudio mecanístico.
Limitacións e desviacións da ecuación de Hammett.
Efectos de resonancia, constantes σ^+ e σ^- . Efectos estéricos, constantes de Taft.
Efectos do disolvente.

Tema 6: Reaccións Ácido-Base

Acidez e basicidade dos compostos orgánicos. Medidas de acidez, pKa, e basicidade, pK_{BH+}, en disolución. Efectos dos sustituintes.
Reaccións ácido-base en fase gas.
Funcións de acidez.
Catálise ácido-base das reaccións químicas. Catálise xeral e catálise específica. Lei de catálise de Brønsted.
Ácidos e Bases de Lewis.
Ácidos e Bases duros e blandos.

II.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS IONICAS

Tema 7: Reacciones de Sustitución Nucleófila Alifática

Mecanismo S_N2 .

Nucleofilia: definición i escalas. Nucleófilos duros e blandos. Nucleófilos ambidentados. O efecto α .

Mecanismo S_N1 . Pares iónicos.

Asistencia anquimérica. Transposiciones de carbocatións: catión norbornilo.

Sustitución alifática e transferencia electrónica.

Tema 8: Reacciones de Adición Polar e de Eliminación

Reacciones de adición pola, Ad_E2 e Ad_E3 : adición de HX e de X_2 a alquenos. Hidratación de alquenos.

Reacciones de eliminación 1,2. Mecanismos $E1$, $E2$ e $E1cb$. A teoría do estado de transición $E2$ variable.

Outras eliminacións.

Tema 9: Reacciones de Adición ó C=O

Reacciones de A_N a compostos carbonílicos. Reacciones de A_N catalizadas por ácidos.

Estereoquímica da adición ó grupo carbonilo. Modelos de inducción asimétrica.

Reaccion de adición-eliminación a derivados de ácidos carboxílicos.

Hidrólise de ésteres: Catálisis ácida e básica. Catálise nucleofílica.

III.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS PERICICLICAS**Tema 10: Introducción e conceptos xerais**

Características xerais. Clasificación.

Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Teoría do orbital frontiera. Teoría do estado de transición aromático.

Tema 11: Reacciones Electrocíclicas

Características xerais. Reglas de selección.

Aplicacións sintéticas.

Tema 12: Reacciones de cicloadición

Características xerais. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder.

Cicloadicións 1,3-dipolares.

Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección.

Tema 13: Reacciones Sigmatrópicas

Transposicións sigmatrópicas. Reglas de selección.

Transposicións (1,5) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (1,7) de hidróxeno.

Transposicións (2,3). A transposición de Wittig.

Transposicións (3,3). As transposicións de Cope e Claisen.

Tema 14: Outras reaccións pericíclicas

Reaccións quelotrópicas. Reglas de selección.

A reacción énica.

Reglas de selección de Woodward-Hoffmann xerais.

IV.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS RADICALARIAS**Tema 15: Reacciones Radicalarias**

Introducción. Polaridade de radicais. Formación de radicais. Precursores.

Reaccións de abstracción. Quimioselectividade.

Reaccións de adición. Rexioselectividade.

Reaccións de β -eliminación.

Reaccións de desproporción, dimerización e trampa de espín.

Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos.

V.- FOTOQUIMICA**Tema 16: Procesos Fotofísicos**

Principios xerais. Designación de estados. Transicións espectroscópicas. Principio de Franck-Condon.

Procesos fotofísicos unimoleculares. Diagrama de Jablonski. Reglas de selección para transicións radiativas.

Cinética fotoquímica. Rendimento cuántico. Procesos fotofísicos bimoleculares. Fotosensibilización.

Propiedades e xeometrías de estados excitados.

Tema 17: Reacciones Fotoquímicas

Reacciones fotoquímicas de alquenos e dienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Formación de oxetanos.
Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos. Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi.
Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos α,β -insaturados.
Reacciones fotoquímicas de compuestos aromáticos.
Fotodisociación de enlaces sigma. Reacciones radicalarias en cadena iniciadas fotoquímicamente.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carey, F. A.; Sundberg, R.J. *Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanism*, 4rd ed.; Plenum Press: New York, 2000.
- Carroll, F. A.; *Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*; Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1998.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976.
- Fleming, I. *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Grossman, R. *The art of writing reasonable Organic Reactions Mechanisms*. Springer-Verlag, 1999.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Maskill, H. *Structure and reactivity in Organic Chemistry*. Oxford Chemistry Primers nº 81. Oxford University Press, 1999.
- Sykes P.; *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, 6th ed.; Longman: London, 1986. (Versión en español "Mecanismos de Reacción en Química Orgánica", 3 ed.; Martínez Roca: Barcelona, 1978).
- Sykes P.; *The search for Organic Reactions Pathways*, Longman: London, 1972. (Versión en español "Investigación de Mecanismos de Reacción en Química Orgánica". Reverté, 1978).

COMPLEMENTARIA

- Amitai Halevi, E.; *Orbital Symmetry and Reaction Mechanism*; Springer-Verlag, 1992.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Bauld, A., *Radicals, Ion radicals and Triplets*. Wiley-VCH, 1997.
- Carpenter, B. K. *Determination of Organic Reaction Mechanisms*; Wiley: New York, 1984.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.
- saacs, N. S.; *Physical Organic Chemistry*, 2nd ed.; Benjamin Cummings (Addison Wesley Longman): Harlow, 1995.
- Jacobs, A. *Understanding Reaction Mechanisms*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1997.
- Maskill, H.; *Mechanisms of Organic Reactions*; Oxford Chemistry Primers Nº 45; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.
- Maskill, H.; *The Physical Basis of Organic Chemistry*; Oxford University Press, 1985.
- Page, M.; *Organic and Bioorganic Reaction Mechanisms*; Longman, 1997.
- Ponec, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.
- Sykes, P.; *A Primer to Mechanism in Organic Chemistry*; Longman Scientific & Technical, 1995.
- Ruff, F., Csizmadia, I. G.; *Organic Reactions: equilibria, kinetics and mechanism*. Elsevier, 1994.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

A materia é anual que se imparte en **catro horas semanais de aula**, das que tres dedicaranse ó desenvolvemento do programa teórico e unha a resolver exercicios teóricos.

As **clases prácticas** serán de dous tipos:

- Prácticas de ordenador que consistirán na utilización de programas de debuxo de moléculas orgánicas en dúas e tres dimensións, predici-lo RMN e pKa dos diferentes protóns dun composto por medio do programa *Beaker*. Determina-las xeometrías e conformacións máis estables dunha serie de moléculas orgánicas, busca do Estado de

Transición nun mecanismo concertado, cálculo dos Orbitais Fronteira (HOMO e LUMO) para diferentes dienos e dienófilos nunha Diels-Alder, etc...

- Prácticas de Laboratorio: estudio da influencia do disolvente nun mecanismo de reacción, dedución da ecuación de Hammett, reacción con catálise ácida xeral, cicloadición de Diels-Alder, etc.

O horario de titorías para os alumnos será os luns, martes e xoves de 15:30 a 17:30 h.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A **avaliación** levarase a cabo a través da realización de dous exames parciais: o primeiro en febreiro e comprenderá os dez primeiros temas e o segundo, na primeira semana de xuño. Deberán realiza-lo exame final aqueles alumnos que non se presentaran ou non superaran os exames parciais. Na nota final tamén se terá en conta a conquerida nas diferentes prácticas.



(302100505) (TERMODINÁMICA QUÍMICA)			(5º Curso)
()Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) (Jesús R. Flores Rodríguez)			(1185)

PROGRAMA

I. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: FUNDAMENTOS.

1. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: SISTEMAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES.
2. FUNCIONES DE PARTICIÓN ATÓMICAS Y MOLECULARES
3. APLICACIONES DE LAS ESTADÍSTICAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES
4. ESTUDIO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS DEPENDIENTES: COLECTIVOS.

II. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: APLICACIONES

II.1 ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

5. FUERZAS INTERMOLECULARES. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE GASES NO IDEALES
6. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE LÍQUIDOS.

II.2 DISOLUCIONES LÍQUIDAS

7. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES
8. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES I
9. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES II

III. FENÓMENOS DE SUPERFICIE Y ELECTROQUÍMICA

10. TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS
11. LA INTERFASE EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS: TEORÍAS ESTRUCTURALES

IV. ESTUDIO TERMODINÁMICO DE MACROMOLÉCULAS.

12. MACROMOLÉCULAS: ASPECTOS ESTRUCTURALES
13. ASPECTOS TERMODINÁMICOS DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES.

V. TERMODINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

14. FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA DE NO-EQUILIBRIO

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Textos generales de Química Física:

- L.N. Levine, "Fisicoquímica", McGraw-Hill, 1996 (4ª ed.)
P.W. Atkins, "Química Física", Addison Wesley, 1984 (3ª ed.);
"Physical Chemistry", Oxford Univ. Press., 1998, 6ª ed.
W.J. Moore, "Química Física", Urmo, 1978
M. Díaz Peña, A. Roig Muntaner, "Química Física", 2 vol, Alhambra, 1980

Textos generales de Termodinámica Química:

- J. Biel Gayé, "Termodinámica", 2 vol, Reverté, 1998
J. Aguilar Peris, "Curso de Termodinámica", Alhambra, 1981
I.M. Klotz, R.M. Rosenberg, "Termodinámica Química", AC, Madrid, 1977
P.A. Rock, "Termodinámica Química", Vicens Vives, 1989
A. McGlashan, "Chemical Thermodynamics", Academic Press, 1979
S. Senent, M. Criado Sancho y otros, "Termodinámica Química", UNED, 1984

Textos de Termodinámica Estadística:

- M. Díaz Peña, "Termodinámica Estadística", Alhambra, 1979
M.S. Gupta, "Statistical Thermodynamics", John Wiley, 1990
J. Goodisman, "Statistical Mechanics for Chemists", John Wiley, 1997
J.H. Knox, "Molecular Thermodynamics", Wiley, 1971
T.L. Hill, "Introduction to Statistical Thermodynamics", Addison-Wesley, 1960
A. Ben-Naim, "Statistical Thermodynamics for Chemists and Biochemists", Plenum Press, 1992
L.M. Sesé Sanchez, M. Criado Sancho, "Termodinámica Química Molecular", UNED, 1990
J.W. Whalen, "Molecular Thermodynamics: A Statistical Approach", John Wiley, 1991
J.A. Fay, "Molecular Thermodynamics", Addison-Wesley, 1965

COMPLEMENTARIA

- Y. Marcus, "Introduction to Liquid State Chemistry", John Wiley & Sons, 1977
A.W. Adamson, "The Physical Chemistry of Surfaces", John Wiley & Sons, 1990
J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, "Modern Electrochemistry", Plenum Press, NY 1970
J.M. Costa, "Fundamentos de Electrónica", Alhambra, 1981
D.R. Crow, "Principles and Applications of Electrochemistry", Chapman & Hall, 1979
J. Koryta, J. Dvorak, V. Bohackova, "Principles of Electrochemistry", John Wiley, 1993
H.G. Elias, "Macromolecules", 2 vol., John Wiley, 1977
A. Horta, "Macromoléculas", 2 vol, UNED, 1991
M.A. Llorente y A. Horta, "Técnicas de Caracterización de Polímeros", UNED, 1991.
S.F. Sun, "Physical Chemistry of Macromolecules", John Wiley & Sons, 1994
P.C. Hiemenz, "Polimer Chemistry", Marcel Dekker, 1984
R.J. Borg and G.J. Dienes, "The Physical Chemistry of Solids", Academic Press, 1992
D. Tabor, "Gases Liquids and Solids", Cambridge University Press, 1991

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Método expositivo, con clases de teoría y clases de problemas en las que se promoverá en mayor grado la participación del alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Calificación obtenida en los exámenes parciales o finales.
2. Calificación obtenida en las prácticas. La nota de prácticas estará compuesta de una calificación "in situ", que valorará la competencia del alumno en la comprensión y realización de las experiencias así como su grado de interés por las mismas, así como de la calificación de la memoria de prácticas.
3. Grado de participación en las clases y, en general, de interés por la asignatura. (Este criterio en ningún caso dará lugar a una calificación inferior a la obtenida en los exámenes y prácticas).

Normas que se aplicarán durante el curso 2002-2003:

1. La calificación se obtiene a partir de dos notas: de teoría y de prácticas, ponderadas con los factores 0.8 y 0.2 respectivamente.
2. Para obtener la calificación de teoría se realizarán, al menos, dos exámenes parciales, aunque puede convenirse con los estudiantes la realización de una prueba parcial adicional.
3. Para superar la asignatura sin realizar el examen final es necesario haber aprobado todos los exámenes parciales así como las prácticas de laboratorio.
4. Si se supera sólo alguno de los exámenes parciales, en los exámenes finales del mismo curso académico se podrá escoger la opción de resolver únicamente la parte de ejercicios correspondiente a los parciales no superados; en este caso se realizará una media con la calificación de los exámenes parciales superados para obtener la calificación de la parte teórica.

PROGRAMA DE ENLACE QUÍMICO E ESTRUCTURA DA MATERIA

Curso 2004/05. Primeiro cuadrimestre.

1º Química.

Profesora **Ana María Graña Rodríguez**

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

A materia “Enlace químico e estrutura da materia” ten 4.5 créditos teóricos que se impartirán os luns, mércores e xoves de 10 a 11 horas. A asistencia ás clases é moi recomendable aínda que non é obrigatoria e non se terá en conta na cualificación.

CUALIFICACIÓN

A cualificación obteráse a partires de un exame de problemas e cuestións teóricas. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota de 5 neste exame. É necesario acudir o exame con documentación que permita a identificación.

TEMARIO

1. INTRODUCCIÓN

Propiedades químicas e físicas da materia. Estados dun sistema. Estados de agregación. Cambios de fase. Compostos e elementos . Materia e carga eléctrica

2. ESTRUCTURA ATÓMICA I

Naturaleza eléctrica da materia. Radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Teoría de Bohr. Dualidade onda-partícula. Principio de indeterminación. Descrición cuántica do átomo de hidróxeno. Orbitais atómicos.

3. ESTRUCTURA ATÓMICA II

Espín electrónico. Principio de Pauli. Configuracións electrónicas. Principio de construción. Estructura electrónica e táboa periódica. Propiedades periódicas

4. O ENLACE QUÍMICO

Introducción. Representación de Lewis da estrutura electrónica. Enlace covalente. Regla do octeto e excepcións. Resonancia. Número de oxidación. Polaridade e momento bipolar. Enlace iónico.

5. ORBITAIS ATÓMICOS E ENLACE QUÍMICO

Teoría OM-CLOA. Molécula de hidróxeno. Orbitais enlazantes e antienlazantes. Moléculas diatómicas. Orbitais σ e π . Xeometría molecular e a súa determinación. Hibridación. Aplicacións: BeH_2 , H_2O , NH_3 y CH_4 . Aplicacións: moléculas poliatómicas con enlaces π (etileno, acetileno e benceno)

6. ENLACE EN SÓLIDOS

Tipos de sólidos. Sólidos covalentes. Metais. Teoría de bandas.

7. VIBRACIÓN E ROTACIÓN MOLECULAR

Espectros moleculares. Vibración. Modos normais e frecuencias de grupo. Niveis de enerxía de rotación. Enerxía molecular.

8. FORZAS INTERMOLECULARES

Introducción. Forzas electrostáticas. Orientación e inducción. Forzas de dispersión. Enlace de hidróxeno

9. GASES

Leis dos gases. O gas ideal: ecuación de estado. Lei de Dalton. Teoría cinético-molecular. Difusión. Gases reais: aspectos fenomenolóxicos. Ecuacións de estado. Transicións de fase gas-líquido e gas-sólido.

10. LÍQUIDOS Y DISOLUCIONES

O estado líquido. Orden nos líquidos. Propiedades físicas. Tensión superficial e viscosidade. Disolucións: tipos de interaccións. Propiedades físicas das disolucións.

BIBLIOGRAFÍA

- Química: Curso Universitario.** B.M. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.
- Química.** R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- Química General.** P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.
- Química General.** K.W. Whitten, K.D. Galley, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill, 1992.
- Química General Superior.** W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
- Química General.** T.L. Brown, H.E. Lemay and B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
- Chemical Bonding,** M. J. Winter. Oxford University Press. 1994.

Materia						Código		
CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE						3111005060		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	5º	1º	2º
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA					
24	12	12						
Profesorado.								
ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA (Teoría y Prácticas)								
CARLOS D. BRAVO DÍAZ (Prácticas)								
JOSÉ M. HERMIDA RAMÓN (Prácticas)								
Objetivos.								
Ademais de comprender a importancia do aspecto cinético das reaccións químicas e que o derradeiro obxectivo da Cinética Química é o establecemento de mecanismos de reacción, o finaliza-lo curso o alumno deberá alcanza-lo dominio de:								
<ul style="list-style-type: none"> • Os distintos métodos para a análise dos datos cinéticos e obtención de ecuacións de velocidade. • Os fundamentos e campo de aplicación das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudio cinético dun proceso. • A metodoloxía experimental da Cinética Química. • As hipóteses e resultados fundamentais das distintas teorías microscópicas que explican o cambio químico, e tamén os principais mecanismos de reacción en fase gas e disolución. • A importancia e mecanismos dos distintos tipos de catálise. • Os aspectos máis relevantes da cinética de procesos nos que á activación dos reactivos prodúcese mediante radiación electromagnética (fotoquímica). 								
Temario.								
Tema 1.- Cinética Formal I								
Tema 2.- Cinética Formal II								
Tema 3.- Técnicas Experimentais en Cinética Química								
Tema 4.- Teoría de Colisións								
Tema 5.- Teoría do Estado de Transición								
Tema 6.- Reaccións Unimoleculares e Trimoleculares								
Tema 7.- Reaccións en Cadea								
Tema 8.- Reaccións en Disolución								
Tema 9.- Catálise Homoxénea								
Tema 10.- Catálise Heteroxénea								
Tema 11.- Catálise Enzimática								
Tema 12.- Reaccións Fotoquímicas								
Bibliografía básica.								
S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química" (3 volumes) UNED								
H. E. AVERY, "Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción" Editorial Reverté								
S. R. LOGAN, "Fundamentos de Cinética Química" Pearson Educación								
K. L. LAIDLER, "Chemical Kinetics" Harper & Row Publishers, New York								
J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "Kinetics and Mechanism" John Wiley & Sons								
H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "Basic Chemical Kinetics" John Wiley & Sons								
M.J. PILLING, P.W. SEAKINS, "Reaction Kinetics" Oxford University Press								
Forma de desenvolve-la docencia.								
Aínda que fundamentalmente utilizarase o método expositivo, procurarase que as clases sexan participativas. Para elo dedicarase unha parte importante das mesmas á realización de seminarios.								
Avaliación.								
A avaliación do curso realizarase de forma continuada tendo en conta os seguintes parámetros:								
<ul style="list-style-type: none"> • Participación nas clases teóricas e seminarios • Calidade dos traballos expostos • Calificación das prácticas • Probas parciais (o no seu caso exame final) 								

PROGRAMA CURSO 2004-05

Código da materia	302110102
Nome da materia	Física
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	1º - 2004/05
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Física Aplicada
Área de coñecemento	Física Aplicada (385)

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Javier Vijande López	1331	4.5A, 3L
Josefa García Sánchez	951	4.5A
Jesús Torres Palenzuela	952	6L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 90

Número de Temas= 26

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Cálculo vectorial		3h
2	Teoría elemental de campos		4h
3	Cinemática da partícula		3h
4	Cinemática do sólido		3h
5	Dinámica da partícula. Principios		4h
6	Dinámica da partícula. Tránsito e enerxía		4h
7	Movemento oscilatorio		3h
8	O campo gravitatorio		4h
9	Dinámica dos sistemas de partículas		3h
10	Dinámica do sólido ríxido		4h

11	Introducción á Termodinámica		3h
12	Calor e traballo		3h
13	Primeiro Principio da Termodinámica		4h
14	Segundo Principio da Termodinámica		3h
15	Campo electrostático no vacío		4h
13	Capacidade e condensadores		4h
17	Corriente eléctrica		3h
18	Campo magnético estacionario no vacío		4h
19	Inducción electromagnética		3h
20	Corriente alterna		4h
21	Ondas. Comportamiento ondulatorio		3h
22	Óptica Xeométrica		3h
23	Óptica Física		3h
24	Principios de Electrónica		3h
25	Propiedades corpusculares da radiación		4h
26	Principios de Mecánica Cuántica		4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L =30 h

Número de prácticas L =8

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Medida de lonxitudes: manexo do calibre, esferómetro e tornillo micrométrico		3h
2	Propiedades físicas dos fluidos: densidade, tensión superficial e viscosidade		4h
3	O péndulo simple: medida da aceleración da gravidade		4h
4	Calorimetría: calor específico		4h
5	Calibración dun termistor		4h
6	Corriente continua: medida de resistencias, intensidades e diferencias de potencial. Manexo do polímetro		4h
7	Corriente alterna: o circuito RLC. Manexo do osciloscopio		4h

8	Difractometría láser	3h
---	----------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas (máximo 3)

1. Aguilar, J. Curso de Termodinámica. Alhambra Universidad, Madrid 1981
2. Burbano, S.; Burbano, E. Física General. Librería General, Zaragoza, 1986
3. Gettys, E.; Keller, F.J.; Skove, M.J. Física Clásica y Moderna. McGraw-Hill, 1991

Complementarias (máximo 4)

1. Eisberg, R.M.; Lerner, L.S. Física: Fundamentos y Aplicaciones. (2 vol.). McGraw-Hill, 1983
2. Landau, L.D.; Lifshitz, E.M. Mecánica Cuántica (Teoría no Relativista). Reverté, 1967
3. Wangsness, R.K. Campos Electromagnéticos. Limusa, 1989
4. Landau, L.D.; Lifshitz, E.M. Teoría Clásica de Campos. Reverté, 1973

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia da materia de Física desenrolarase mediante:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

Nas clases teóricas, mediante lección maxistral, expóranse todo os contidos teóricos da asignatura, que serán complementados coa resolución de problemas específicos de cada tema propostos polos profesores que imparten a materia. As prácticas de laboratorio serán realizadas en grupos duns 20 alumnos, divididos en subgrupos de 3 ou 4. Cada subgrupo deberá presentar, ao finaliza-lo seu período de prácticas, unha memoria na que se desenrole o traballo realizado no laboratorio, incluíndo un resumo da técnica experimental utilizada, os resultados obtidos có seu correspondiente erro de medida, as conclusións que se obteñen en cada experiencia, así como outras cuestións plantexadas relacionadas coa práctica. Nas tutorías, os alumnos poderán consultar aos profesores cuestións relativas á asignatura, tales como dúbidas ou aclaracións teóricas, plantexamento e resolución de problemas ou dúbidas xurdidas na realización das memorias de laboratorio.

Cada alumno será evaluado mediante:

- dous exames parciais
- memoria de laboratorio

Asignatura: Fundamentos de Química Orgánica

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		11-12 h		11-12 h	
17-18					
19-20	13-14 h				
20-21					

Lugar e Horarios de tutorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	10-11	10-11		10-11	
16-17	11-12				
17-18		12-13		12-13	
19-20					
20-21					

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Fundamentos de Química Orgánica

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a del Carmen Terán Moldes	620	A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías

Tutorías: pabellón E, 3^o despacho nº 9. Horario: lunes de 10 a 12 h, martes y jueves de 10 a 11 y de 12 a 13 h

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Conocimientos de generales de Química: nomenclatura química, enlace químico, modelos ácido-básicos y química de procesos redox.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

1. Identificar y nombrar los diferentes tipos de compuestos orgánicos
2. Conocer los diferentes grupos funcionales y su estructura

3. Aplicar correctamente los modelos de enlace para explicar la estructura de las moléculas orgánicas y relacionar dicha estructura con sus propiedades macroscópicas.
4. Representar las moléculas orgánicas de forma tridimensional y utilizar de manera adecuada los principios de la estereoquímica.
5. comprender la reactividad de los compuestos orgánicos como ácidos y como bases, y plantear adecuadamente reacciones ácido-básicas.
6. Reconocer un proceso redox. Saber determinar nº de oxidación y ajustar una reacción redox.

Temario de Aulas

Horas totais A = 45

Número de Temas= 6

Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.

Concepto de Química Orgánica y desarrollo histórico. Situación actual: ambitos de estudio, relación con la industria e incidencia en la calidad de vida. Características de los compuestos orgánicos.

Tema 2. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.

El enlace químico: compuestos iónicos y compuestos covalentes. Modelo de enlace de Lewis. Resonancia. Modelo de orbitales híbridos. Polaridad. Interacciones intermoleculares. Representación de estructuras. Concepto de isomería.

Tema 3. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.

Esqueleto carbonado y grupos funcionales. Estructura, propiedades físicas y nomenclatura de grupos funcionales: alquenos, alquinos y compuestos aromáticos; haloalcanos, alcoholes, éteres y aminas; aldehídos y cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.

Tema 4. Estereoquímica I: Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sencillos. Etano propano y butano. Análisis conformacional de cicloalcanos y de compuestos policíclicos.

Tema 5. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional.

Quiralidad. Estereocentros. Actividad y rotación específica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Moléculas con más de un estereocentro: diastereoisómeros y formas meso. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Resolución de mezclas racémicas. Estereoisomería geométrica, nomenclature Z/E.

Tema 6. Reactividad de los compuestos orgánicos.

Reacciones ácido-básicas: modelos ácido-básicos, equilibrios y pKa, Estabilida de aniones y cationes por efectos inductivo y resonante. Reacciones redox: número de oxidación, oxidantes y reductores en Química Orgánica, ajuste de ecuaciones redox. Secuencia de reacciones: alcano-alcohol-aldehído-ácido carboxílico-dióxido de carbono.

Nº de horas dedicadas a cada tema:

Tema 1: 1h; tema 2: 5 h, tema 3: 10 h; tema 4: 9 h; tema 5: 13 h; tema 6: 7 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

"Química Orgánica 3ª ed.", K. Peter, C. Vollhardt. Omega, Barcelona 2000.

"Química Orgánica . Estructura y Reactividad", 2 tomos, S. Ege. Reverté, Barcelona, 1997-1998.

"Química Orgánica 5ª ed", J. McMurry. International Thomson editores, México, 2001.

Complementarias (máximo 4)

"Química Orgánica 2ª ed", M. A. Fox y J. K. Whitesell Perason Addison Wesley, 1999

"Química Orgánica 2ª ed", L. G. Wade. Whitesell Perason Addison Wesley, 2004

"Nomenclatura de Química Orgánica", E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 1994.

"Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación". E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1996.

- **As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.**

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La docencia de esta asignatura se llevará a cabo en el segundo cuatrimestre, se impartiran 3 horas semanales, dos de ellas teóricas, y una de seminario con prácticas de pizarra. En cada clase teórica se desarrollará una lección, que será parte de un tema del temario propuesto. Las prácticas de pizarra serán un complemento indispensable de las clases de teoría, se utilizarán para consolidar conceptos, familiarizarse con el manejo de modelos moleculares para construir estructuras, además de resolver ejercicios y cuestiones.

El sistema de evaluación irá dirigido a conocer si se han alcanzado los objetivos planteados. Se realizará una evaluación continuada, a partir de las intervenciones en clase, sobre todo en las clases de seminario, junto con una evaluación final a través de un examen teórico escrito.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otra bibliografía de Interés

Química Orgánica 3ª ed.", A. Streitwieser y C. H. Heathcock. Interamericana/McGraw-Hill, 1987.

"Química Orgánica 5ª ed.", R. T. Morrison y R. N. Boyd. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

"Química Orgánica 2ª ed." T. W. G. Solomons. Limusa, 1999.

"Química Orgánica 3ª ed.", H. Meislich. McGraw-Hill, 2001.

"Química Orgánica 9ª ed.", H. Hart, D. J. Hart y L. E. Craine. McGraw-Hill, 1996.

"Organic Chemistry 5ª Ed.", J. McMurry. Brooks/Cole, 1999.

"Organic Chemistry 7ª Ed.", R. T. Morrison and R. N. Boyd. Prentice-Hall, New Jersey, 1999.

"Organic Chemistry 4ª Ed.", L. G. Wade. Prentice Hall International, New Jersey, 1999.

"Introduction to Organic Chemistry 4ª ed.", A. Streitwieser and C. H. Heathcock. McMillan, 1992.

INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA INORGÁNICA (1º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mercedes García Bugarín	0229	4,5 A

TITORÍAS:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho N° 12.

HORARIO: martes, mércores e venres: 11-13 h.

TEMARIO:

Introdución á química inorgánica (Tipo A).

Previo:

Obxectivo da materia: desenvolvemento dos aspectos estruturais e enerxéticos das substancias inorgánicas e explicación das súas propiedades con base no tipo de enlace e forzas intermoleculares.

Temario de aulas

Horas totais A = 45.

Número de temas = 8.

Tema	Contido <u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u>	Observacións	Duración
1: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA.	Estado actual e interacción con outras disciplinas.		1 h
2: COMPOSTOS IÓNICOS.	Aspectos estruturais e enerxéticos. Propiedades físicas. Carácter covalente nos compostos iónicos.		10 h
3: METAIS.	Aspectos estruturais. Propiedades físicas en función das teorías de enlace.		4 h
4: SUBSTANCIAS COVALENTES.	Xeometría e simetría. Propiedades físicas de substancias moleculares e redes covalentes en función do enlace e do tipo de forzas intermoleculares.		9 h
5: INTRODUCCIÓN AOS COMPOSTOS DE COORDINACIÓN.	Nomenclatura. Tipos de ligantes. Números de coordinación e estruturas máis frecuentes. Isomería. Introdución á teoría do campo cristalino.		8 h
6: PROPIEDADES ÁCIDO-BASE E REDOX.	Ácidos e bases. Relación entre a estrutura e o carácter ácido-base. Variacións periódicas da forza dos ácidos e das bases. Axentes oxidantes e redutores. Uso das táboas de potenciais redox. Diagramas de Latimer,		7 h

	Frost, Pourbaix e Ellingham.		
7: TIPOS DE REACCIÓN INORGÁNICAS.	Introdución. Reaccións ácido-base, redox e precipitación.		4h
8: QUÍMICA NUCLEAR.	Química nuclear. Radiactividade e reaccións nucleares.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD, F. G. HERRING. *Química General, Principios y Aplicaciones Modernas*, 8ª edición, Prentice Hall, 2002.

T. MOELLER. *Química Inorgánica*, Ed. Reverté, 1988.

G. RAYNER-CANHAM. *Química Inorgánica Descriptiva*, 2ª edición, Addison- Wesley, México, 2000.

Complementarias (máximo 4):

R. CHANG. *Química*, 7ª Ed., Mc Graw Hill Interamericana, 2003.

K. W. WHITTEN, R. E. DAVIS, M. L. PECK. *Química General*, 5ª ed., Mc Graw Hill Interamericana, México, 1998.

J. E. HUEEY, E. A. KEITER, R. L. KEITER. *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*, 4ª ed., Oxford University Press, 1997.

D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. *Química Inorgánica*, 1º volume; ed. Reverté, Barcelona, 1998.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia das aulas: un exame.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

Outros textos de interese:

P. W. ATKINS. *Química General*, Ed. Omega, Barcelona, 1992.

T. L. BROWN, H. E. LeMAY, B. E. Bursten. *Química. La ciencia central*, Prentice-Hall, 7ª ed., México, 1998.

D. D. EBBING. *Química General*, 5ª ed. Mc Graw Hill, México, 1997.

R. J. GILLESPIE. *Química*, Reverté, Barcelona. 1990.

B. H. MAHAN, R. J. MYERS. *Química: curso universitario*, Addison-Wesley, 1990.

GUTIÉRREZ RÍOS. *Química Inorgánica*, Ed. Reverté, Barcelona, 1991.

M. MURPHY, C. MURPHY, B. J. HATHAWAY. *Basic principles of inorganic chemistry, making the connections*, RSC (Royal Society of Chemistry), Cambridge, 1998.

A. G. SHARPE. *Química Inorgánica*; ed. Reverté, Barcelona, 1993.

LIBROS DE FORMULACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA:

W. R. PETERSON. *Formulación y nomenclatura*. Edunsa (ediciones y distribuciones Universitarias), 1996.

E. QUIÑOJA, R. REGUERA. *Nomenclatura de los compuestos inorgánicos*. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1997.

Programa docente

Matemáticas (1º de Química)

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a responsable	Código	Créditos
Carmen Vázquez Pampín	0653	3(A)+3(P)+1,5(L)+4,5(traballo individual)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

O lugar e horarios de titorías pode consultarse en <http://webs.uvigo.es/matematicas>

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Obxectivo da materia: Dar a coñecer o alumno a natureza, métodos e fins da Matemática en conexión coa Química.

Temario de Aulas(teóricas e prácticas)

Horas totais A = 60

Número de Temas= 14

Tema	Contido
1. Espacios vectoriais	Dependencia e independencia lineal. Subespacios. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Matrices e determinantes.
2. Sistemas de ecuacións lineais	Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ó cálculo da inversa.
3. Diagonalización de matrices	Autovalores e autovectores. Subespacios propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas. Funcións de matrices. Forma canónica de Jordan.

4 Formas cadráticas	Forma cadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cadrática. Signo dunha forma cadrática.
5. Límites e continuidade de funcións de varias variables	Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ó longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas.
6. Derivadas parciais	Introducción. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.
7. Funcións diferenciables	Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea.
8. Derivadas de orde superior	Teorema de Taylor para funcións dunha variable real. Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.
9. Funcións definidas implicitamente	Introducción. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente.
10. Problemas de extremos	Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restricións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restricións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes.
11. Integración de funcións dunha variable real	Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acotados e integración de funcións non acotadas.
12. Integración de funcións de varias variables	Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido
13. Series numéricas e series de potencias	O concepto de serie. Series converxentes. Series de termos positivos. Criterios de converxencia. Series alternadas. Series de potencias.
14. Introducción á teoría e aplicacións da Estatística	Estatística descritiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 6

Práctica	Contido	Duración
1	Introducción o programa Matlab. Cálculo matricial. Resolución de sistemas.	2,5 horas
2	Representación gráfica.	2,5 horas
3	Introducción o cálculo simbólico	2,5 horas
4	Funciones definidas implícitamente	2,5 horas
5	Resolución de problemas de optimización	2,5 horas
6	Integración de funciones.	2,5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas

Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.

Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.

Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.

Complementarias (máximo 4).

Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.

Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.

Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.

Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A cualificación final da asignatura obterase ponderando os seguintes conceptos: probas de teoría (10%), exercicios básicos (20%), exercicios con Matlab(10%), seminarios (10%) e un exame final (50%). O exame final constará de tres probas: unha proba de Matlab, outra tipo test de coñecementos teóricos e prácticos e unha terceira na que se desenvolverán por escrito algunhas preguntas teóricas e exercicios prácticos.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Esta asignatura , para o curso 2004-05, forma parte dun proxecto piloto de adaptación o espacio europeo de educación superior da Universidade de Vigo. Por isto a metodoloxía empregada estará dirixida a potenciar e valorar a aprendizaxe do alumno en función do seu traballo individual.

As pormenorizacións e novidades referentes o desenrolo deste proxecto piloto poderán consultarse en <http://webs.uvigo.es/maticas>.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta.

Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.

Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.

Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.

Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice-Hall, 2000.

Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110123
Nome da materia	Química Analítica Experimental Básica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/Licenciatura en Química
Curso	1º Químicas
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	51
Alumnos novos	51
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	4.5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	1º Cuadrimestre
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
*Benita Pérez Cid	1578	9 créditos (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

*HORARIO DE TITORÍAS: Martes y Jueves de 16:30 a 19:30

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Obxectivo da materia: Los principales objetivos que se plantean al impartir la asignatura "Química Analítica Experimental Básica" se basan en introducir al alumno en el laboratorio analítico para que pueda adquirir los conocimientos prácticos y la suficiente destreza en las técnicas de análisis basadas en la Química Analítica clásica (Análisis Cualitativo, Cuantitativo y Separaciones Analíticas no Cromatográficas). Todo ello irá enfocado a la aplicación de dichas metodologías analíticas a la resolución de problemas reales.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 45

Número de prácticas L = 7

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
Práctica 1	Separación e identificación de cationes (grupos I-VI) seguindo la marcha analítica del carbonato sódico.		12
Práctica 2	Separación e identificación de cationes en diferentes muestras problema de composición desconocida.		10
Práctica 3	Volumetrías ácido-base: determinación de la acidez total de un vinagre comercial		5
Práctica 4	Volumetrías de formación de complejos: determinación de la dureza de una muestra de agua		4
Práctica 5	Volumetrías de precipitación: determinación del contenido de cloruros en una muestra de agua.		4
Práctica 6	Volumetrías redox: determinación del contenido de hipoclorito sódico en una lejía comercial		5
Práctica 7	Extracción líquido-líquido de yodo en un sistema de dos fases. Cálculo de la constante de distribución		5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

- **Curso Experimental en Química Analítica.** Guiteras J., Rubio R., Fonrodona G., Editorial Síntesis, 2003.
- **Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S.** Siro Arribas Jimeno, Gráficas Summa, 3ªEd., Oviedo, 1983.

Complementarias:

- **Análisis Químico Cuantitativo.** Harris D.C., 2ª Ed., Reverté, Barcelona, 2001.
- **Química Analítica Cualitativa.** Burriel F., Arribas S., Lucena F y Hernández J., 18ª Ed., Paraninfo, Madrid, 2001.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Método docente:

La docencia se desarrollará mediante la impartición de clases prácticas de laboratorio, donde el alumno ha de realizar una serie de experiencias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Es obligatorio entregar un informe final de cada uno de los experimentos realizados, que será evaluado y considerado para la calificación final.

Sistema de evaluación y criterios de evaluación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo mediante la realización de un examen escrito en el que se han de reflejar los conocimientos adquiridos en las sesiones de laboratorio (resolución de un supuesto práctico). Todo ello, junto con los informes de prácticas y la actitud e interés mostrado por el alumno en el laboratorio, permite confeccionar la nota final. Es importante indicar que el 70 % de la calificación final corresponderá al trabajo desarrollado en el laboratorio y el 30 % restante, al examen teórico realizado.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3021101040
Nome da materia	Química Analítica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/Licenciatura en Química
Curso	1º Químicas
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	104
Alumnos novos	50
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
*Benita Pérez Cid	1578	9 créditos (A)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

*HORARIO DE TITORÍAS: Martes y Jueves de 16:30 a 19:30

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Obxectivo da materia: El principal objetivo que se plantea al impartir la asignatura "Química Analítica" es transmitir al alumno los conocimientos teóricos necesarios sobre el comportamiento de los diferentes tipos de reacciones químicas frecuentemente utilizadas en Química Analítica (ácido-base, formación de complejo, precipitación y redox) y sobre las aplicaciones de las mismas en análisis cuantitativo clásico (gravimétrico y volumétrico). Se estudiarán también las operaciones básicas del método analítico y los métodos de separación no cromatográficos. Todo ello irá enfocado a la aplicación de dichas metodologías analíticas a la resolución de problemas reales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 90

Número de Temas = 18

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
Tema 1	Introducción a la Química Analítica y al proceso analítico. Química Analítica y Análisis Químico. El proceso analítico. Clasificación de los métodos de análisis.		3
Tema 2	Toma de muestra y operaciones previas. Muestreo y tratamiento de la muestra. Disolución de la muestra. Eliminación de interferencias.		5
Tema 3	Tratamiento estadístico de los datos analíticos. Incertidumbre de las medidas experimentales. Exactitud y precisión. Tipos y fuentes de error. Pruebas de significación. Análisis de Varianza.		5
Tema 4	Introducción al equilibrio químico. Concepto termodinámico y cinético del equilibrio. Actividad y coeficientes de actividad. Factores que afectan al equilibrio.		5
Tema 5	Introducción al análisis cualitativo. Reacciones analíticas. Sensibilidad y selectividad. Reactivos analíticos. Investigación sistemática de cationes.		6

Tema 6	Introducción al análisis cuantitativo (I): gravimetrías. Propiedades de los precipitados. Procesos de impurificación. Técnicas del análisis gravimétrico. Factor gravimétrico.		5
Tema 7	Introducción al análisis cuantitativo (II): volumetrías. Punto de equivalencia y punto final. Patrones primarios. Técnicas y cálculos del análisis volumétrico.		2
Tema 8	Equilibrios ácido-base. Constantes de disociación. Sistemas monopróticos, polipróticos y especies anfipróticas. Disoluciones reguladoras.		7
Tema 9	Volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de especies monopróticas y polipróticas. Detección del punto final. Aplicaciones analíticas.		6
Tema 10	Equilibrios de formación de complejos. Efecto quelato. Constantes de formación de complejos. Influencia de reacciones parásitas: constantes condicionales.		6
Tema 11	Volumetrías de formación de complejos. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores metalocrómicos. Aplicaciones analíticas.		5
Tema 12	Equilibrios de precipitación. Solubilidad y producto de solubilidad. Precipitación fraccionada. Influencia de reacciones parásitas.		5
Tema 13	Volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Detección del punto final. Aplicaciones analíticas.		4
Tema 14	Equilibrios redox. Células electroquímicas. Potenciales de electrodo. Constante de equilibrio. Influencia de reacciones parásitas.		7
Tema 15	Volumetrías redox. Curvas de valoración. Detección del punto final. Reactivos oxidantes y reductores. Aplicaciones analíticas.		6
Tema 16	Introducción a las separaciones analíticas. Separaciones por precipitación, destilación y volatilización. Procesos de lixiviación.		3
Tema 17	Extracción líquido-líquido. Constantes de partición y distribución. Técnicas de extracción. Aplicaciones analíticas.		5
Tema 18	Intercambio iónico. Resinas de intercambio iónico. Coeficientes de selectividad. Aplicaciones analíticas.		5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris., 2ª Ed., Reverté, Barcelona, 2001.

Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West , F.J. Holler, S.R. Crouch, 7ª Ed., McGaw-Hill, Madrid, 2001.

Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, 18ª Ed., Paraninfo, Madrid, 2001.

Complementarias:

Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler, 4ª Ed., Tomos 1 y 2. Reverté, Barcelona, 1997.

Problemas Resueltos de Química Analítica. P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, Síntesis, 2003.

Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental. F. Bermejo, P. Bermejo y A. Bermejo. 6ª Ed., Vol 1, Paraninfo, Madrid 1991.

Estadística para Química Analítica. J.C. Miller y J.N. Miller, 2ª Ed., Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Método docente:

La docencia de desarrollará mediante la impartición de clases teóricas en las que se fomenta la participación del alumno. Dichas clases serán complementadas con la resolución de boletines de problemas representativos de los conceptos desarrollados en cada uno de los temas que se incluyen en el programa.

Sistema de evaluación y criterios de evaluación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo mediante la realización de exámenes escritos (parciales y final) en los que se han de reflejar los conocimientos adquiridos tanto en las clases teóricas como en las clases de problemas. Los alumnos que superen los exámenes parciales quedan exentos de examinarse de esa materia en el examen final. Se valorará también el nivel de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE INTERÉS:

Introducción a los Equilibrios Iónicos. M. Aguilar Sanjuán, 2ª Ed., Reverté, Barcelona, 1998.

Química Analítica Moderna. Harvey D., McGraw-Hill, Madrid, 2002.

Principios de Química Analítica. M. Valcárcel, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1999.

Estadística y Quimiometría para Química Analítica, J.N. Miller, J.C. Miller, 4ª Ed., Prentice Hall, Madrid, 2002.

Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica. F. Bermejo, A. Bermejo y P. Bermejo, 6ª Ed., Torculo, Santiago de Compostela, 1998.

Cálculos de Química Analítica. L. F. Hamilton, S.G. Simpson y D.W. Ellis, 6ª Ed., McGraw Hill, Méjico 1989.

DIRECCIONES INTERNET

<http://www.seqa.es/>

<http://www.rsc.org/>

<http://www.acs.org/>

<http://www.scimedia.com/>

<http://www.anachem.umu.se/>

QUÍMICA INORGÁNICA EXPERIMENTAL BÁSICA (1º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Miguel Vázquez López	4205	9 L
Soledad García Fontán	0232	4,5 L
Emilia García Martínez	1195	4.5 L

TITORÍAS:

Miguel Vázquez López:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 22.

HORARIO: luns e martes de 16:00 a 19:00 h.

Soledad García Fontán:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 23.

HORARIO: luns e mércores de 16:00 a 19:00 h.

Emilia García Martínez:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 25.

HORARIO: luns, martes e mércores de 16:00 a 18:00 h.

No caso de varios profesores/as, indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para a docencia de laboratorio: Emilia García Martínez.

TEMARIO:

Química inorgánica experimental básica (Tipo L).

Previo:

É recomendable ter cursadas as materias de Química analítica experimental básica e Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica, aínda que non estritamente necesario.

Obxectivo da materia: que o alumnado aprenda as técnicas básicas no laboratorio de química inorgánica, que coñeza e entenda os fundamentos teóricos das prácticas que vai realizar. Que o alumnado aprenda a elaborar un caderno de laboratorio. Que o alumnado coñeza as normas básicas de seguridade nun laboratorio químico.

Temario de laboratorio:

Horas totais L = 45.

Número de prácticas L = 11.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1 Separación dos compoñentes dunha mestura.	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u> Separación dos compoñentes dunha mestura de area e sulfato de cobre pentahidratado.	<i>En todas as prácticas realízanse operacións básicas nos laboratorios de química inorgánica.</i>	4 h
2 Determinación da agua de cristalización.	Estudo de substancias hidratadas, moitas das cales están presentes en materiais de uso cotián como o xeso ou a escaiola. Determinación da cantidade de auga que contén o sulfato de cobre (II) hidratado.		4h
3 Obtención dun sal por precipitación.	Preparación dun sal que se pode separar da disolución por filtración, xa que é insoluble no disolvente que se prepara (auga).		4h
4. Comprobación da lei de Lavoisier.	A través dunha serie de medidas de masa antes e despois de ter lugar un par de reaccións químicas, compróbase a lei de Lavoisier.		4 h
5 Establecemento dunha ecuación química.	Preténdese establecer a ecuación estequiométrica dun proceso utilizando o método das variacións continuas.		4:30 h
6 Cinética química.	Analízase de forma cualitativa, a influencia que sobre a velocidade de reacción ten a natureza dos reactantes, a súa concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.		4h
7 Medida das calores de reacción.	Preténdese determinar de xeito aproximado, a variación de entalpía de dous procesos, un endotérmico e outro exotérmico, utilizando un calorímetro e realizando algunhas aproximacións que simplificarán o proceso.		4h
8 Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración.	Nesta práctica estúdanse algúns equilibrios cuxa reversibilidade é apreciable. Isto débese a que a presenza de reactivos e produtos é facilmente observable debido aos cambios de cor ou á formación dun precipitado.		4h
9 Obtención dun composto de coordinación.	Prepárase un composto de coordinación e estúdase a formulación para os compostos de coordinación máis sinxelos.		4h
10. Unha secuencia de reaccións químicas (parte I).	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.	Esta práctica realízase en dúas sesións.	4:15 h
11. Unha secuencia de reaccións químicas (parte II).	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo	Esta práctica realízase en dúas sesións.	4:15 h

diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.		
--	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

Moore, J.W.; Kotz, J.C.; Stanitski, C.L.; Joesten, M.D.; Wood, J.L.- *The Chemical World: Concepts y Applications*. 2ª Ed. Harcourt Brace & Company. Orlando, Florida, EUA, 1998. Versión en castelán da 2ª edición. *El Mundo de la Química: Conceptos y Aplicaciones*. Addison Wesley Longman. México, 2000.

Chang, R.- *Chemistry*. 6ª Ed. McGraw-Hill Companies. EUA, 1998. Versión en castelán da 6ª edición. *Química*. McGraw-Hill Interamericana Editores. México, 1999.

Whitten, K.W.; Davis, R.E.; Peck, M.L.- *General Chemistry*. 5ª Ed. Saunders Publishing Co, Inc. EUA, 1998. Versión en castelán da 5ª edición. *Química General*. McGraw-Hill Interamericana de España. España, 1999.

Complementarias (máximo 4):

Umland, J.B.; Wilkinson, G.; Murillo, C.A.; Bochmann, M.- *General Chemistry*. 3ª Ed. Brooks/Cole Publishing Company. 1999. Versión en castelán da 3ª edición. *Química General*. International Thomson Editores. México, 2000.

Masterton, W.L.; Hurley, C.N.- *Chemistry. Principles and Reactions*. 4ª Ed., 2001. Versión en castelán da 4ª edición. *Química. Principios y Reacciones*. Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A. España, 2001.

Petrucci, R.H.; Harwood, W.S.- *General Chemistry: Principles and Modern Applications*. 7ª Ed. Prentice Hall, 1997. Versión en castelán da 7ª edición. *Química General. Principios y Aplicaciones Modernas*. Prentice Hall, Madrid. 1999.

Jolly, W.L. – *The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press, EUA, 1991.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións: continua e exame final.

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a nota final será a suma da obtida nas sesións de laboratorio -60%- e o exame final -40%.

Criterios de avaliación:

Avaliación da docencia de laboratorios: avalíanse de xeito individual cada unha das prácticas realizadas tendo en conta a preparación previa (despois de ler o guión e consultar na bibliografía existente no laboratorio para poder contestar as preguntas previas), a realización de cada unha delas, os resultados obtidos nestas, o comportamento, actitude, limpeza e orde no laboratorio, os resultados obtidos e o caderno de laboratorio elaborado por cada alumno.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

Ebbing, D.D.- *General Chemistry*. 5ª Ed. Houghton Mifflin Company, 1996. Versión en castelán da 5ª edición. *Química General* McGraw-Hill Interamericana Editores. México, 1997.

García Pérez, J.A.; Teijón Rivera, J.M.- *Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica. Normas I.U.P.A.C.* Tébar Flores. Albacete, 1993.

International Union of Pure and Applied Chemistry.- *Nomenclature of Inorganic Chemistry: Recommendations 1990*. Blackwell. Oxford, 1990.

Holleman, A.F.; Wiberg, E.- *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlín, 1995.

Rayner-Canham, G.- *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. Nova York, 1999. Versión en castelán desta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.

Rodgers, G.E.- *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. Nova York, 1994. Versión en castelán: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

Angelici, R.J.- *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*. 3ª Ed. W.B. Saunders Company. Filadelfia, 1977. Versión en castelán da 2ª Ed.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté. Barcelona, 1979.

Girolami, G.S.; Angelici, R.J.; Rauchfuss T.B.- *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*. 3ª Ed. University Science Books. Sausalito, 1999.

Horta, A.; Esteban, S.; Navarro, R.; Cornago, P.; Barthelemy, C.- *Técnicas Experimentales de Química*. 3ª Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.

Barbosa, J.; Grosche, E.; Hernández, S.; Seco, M.; Velasco, D.- *Operacions Bàsiques de Laboratori*. Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, 1997.

Gilbert, G.L.; Dreisbach D.; Dutton, F.B.; Alyea, H.N.- *Tested Demonstrations in Chemistry and Selected Demonstrations from the Journal Chemical Education*. Vol. I-II. ACS. Granville. Ohio, 1994.

Jonassen, H.B.; Weisberger, A. (Eds.)- *Technics in Inorganic Chemistry*. Vols. 1-7. John Wiley & Sons. Nova York, 1963-1968.

Kanare, H.M.- *Writing the Laboratory Notebook*. ACS. Washington D. C., 1985.

López Solanas, V.- *Técnicas de Laboratorio*. EDUNSA. Barcelona, 1991.
Postma, J.M.; Roberts, J.L. Jr.; Leland Hollenberg, J.- *Chemistry in the Laboratory*. 5ª Ed. W.H. Freeman and Company. Nova York, 2000.
Roberts, J.L. Jr.; Leland Hollenberg, J.; Postma, J.M.- *Chemistry in the Laboratory*. 4ª Ed. W.H. Freeman & Company. Nova York, 1997.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe tamén a posibilidade de buscar información en internet. Algúns dos enderezos recomendados son:

http://directory.google.com/Top/World/Espa%C3%B1ol/Ciencia_y_tecnolog%C3%A1a/Qu%C3%ADmica/Inorg%C3%A1nica/, directorio de inorgánica no buscador Google, contén ligazóns de interese para afondar no coñecemento da Química inorgánica.

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/tperiodica.html>

<http://www.adi.uam.es/docencia/elementos/spv21/sinmarcos/elementos/uso.html>

<http://ciencianet.com/enlaces.html>

<http://webserver.lemoyne.edu/faculty/giunta/>

Asignatura: Técnicas básicas no laboratorio de Química Orgánica

Lugar e horario da materia:

Laboratorio 2 de Química Orgánica. La asignatura se desarrollará en sesiones de tres horas, de lunes a viernes, a lo largo de tres semanas.

Tutorías:

Las tutorías se realizarán en el pabellón E, piso 3º, despacho nº 9
Lunes de 10 a 12 h y martes y jueves de 10 a 11 y de 12 a 13h.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Fundamentos de Química Orgánica

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mª del Carmen Terán Moldes	620	L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Conocimientos generales de Química. Conocimiento del material de laboratorio más habitual

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

1. Adquisición de conocimientos y hábitos correctos sobre la seguridad en el laboratorio
2. Desarrollo de hábitos de trabajo y organización
3. Conocimiento del material y de las técnicas habituales de trabajo para la separación, purificación e identificación de los compuestos orgánicos: extracción, destilación, cristalización y cromatografía.

TEMARIO

Horas totais: 45 h

Tema Introductorio

Orden, organización y limpieza en el laboratorio: limpieza del material de laboratorio. Limpieza de vitrinas y espacios comunes. Reactivos y disolventes. Recogida de residuos generados.

Libreta de laboratorio: estructura de cada experimento. Procedimiento experimental. Observaciones y montajes. Resultados, cálculos y rendimientos. Conclusiones.

Planificación del trabajo del laboratorio

Normas de seguridad en el laboratorio: normas generales. Peligrosidad de los compuestos orgánicos.

Técnicas de separación, purificación e identificación de compuestos orgánicos

Cristalización

Purificación de acetanilida y 2-naftol por cristalización. Medida del punto de fusión

Extracción

Extracción de cafeína del té

Extracción de la esencia de clavo y de los pigmentos vegetales presentes en la hoja de espinaca

Separación de los diferentes componentes del fármaco "Fiorinal"

Separación de una mezcla de ácido benzoico, 2-naftol y *p*-dimetoxibenceno mediante extracción ácido-básica

Destilación

Separación de componentes en una mezcla de azul de metileno y acetona

Destilación por arrastre en corriente de vapor

Sublimación

Purificación de la cafeína por sublimación

Cromatografía

Análisis por cromatografía en capa fina de los pigmentos vegetales presentes en la hoja de espinaca y de los diferentes componentes del Fiorinal.

Análisis por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol y *m*-nitrofenol, de benzaldehído, alcohol bencílico, ciclohexanona e ciclohexanol

Separación por cromatografía en columna de una mezcla de dos colorantes y de dos isómeros 1,2-naftoquinona y 1,4-naftoquinona

Nº de horas dedicadas a cada parte del programa

Tema introductorio 2 h

Técnicas de separación, purificación e identificación de compuestos orgánicos 43 h distribuidas del siguiente modo: cristalización 5 h, extracción 17 h, Destilación 6 h, sublimación 2 h, cromatografía 15

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

"Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998

"Experimental Organic Chemistry", D. R. Palleros, John Wiley and Sons, 2000

"Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd ed"; Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1998.

Complementarias (máximo 4)

"Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.

"Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.ABrooks/Cole, 1993.

"Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995

Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La docencia se desenvolverá en sesiones de tres horas en el laboratorio, por las tardes, de 15:30 h a 18:30 h.

La evaluación, que debe dirigirse a conocer si se alcanzaron los objetivos planteados, se hará a dos niveles: evaluación continua, a partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por parte del profesor durante el periodo de prácticas, y de la respuesta diaria a las cuestiones formuladas respecto a la práctica actual junto con la adecuación del cuaderno de laboratorio, y la evaluación final mediante un examen teórico-práctico que refleje la adquisición de los conocimientos desarrollados en la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras referencias de interese

Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.

"Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F; Pergamon, 1988.

"Organic Experiments, 8th de"; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998



(Código) 302110221	(Materia) Ampliación de Física		(Curso, Segundo) Dpto.: (Física Aplicada)
(2º)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(9) créditos: (4.5) teóricos, (4.5) prácticos	(90) horas: (90) teóricas, (90) prácticas	
(grupo)	(nome do/a profesor/a) Josefa García Sánchez	(código prof.) 0951	

PROGRAMA

(Contenido)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Ley de Coulomb
- 1.3 El campo electrostático
- 1.4 El potencial electrostático
- 1.5 Conductores y aislantes
- 1.6 Ley de Gauss: aplicación
- 1.7 El dipolo eléctrico
- 1.8 Desarrollo multipolar del potencial escalar

TEMA2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

- 2.1 Polarización
- 2.2 Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico
- 2.3 Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico
- 2.4 Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica
- 2.5 Carga puntual en un fluido dieléctrico
- 2.6 Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico

TEMA3. TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS

- 3.1 Campo molecular en un dieléctrico
- 3.2 Dipolos inducidos
- 3.3 Moléculas polares
- 3.4 Polarización permanente: ferroelectricidad

TEMA4. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

- 4.1 Energía potencial de un grupo de cargas puntuales
- 4.2 Energía electrostática de una distribución de cargas
- 4.3 Densidad de energía de un campo electrostático
- 4.4 Energía de un sistema de conductores cargados: coeficientes de potencial
- 4.5 Coeficientes de capacidad e inducción
- 4.6 Condensadores

TEMA5. CORRIENTE ELÉCTRICA

(código materia)

- 5.1 Naturaleza de la corriente
- 5.2 Densidad de corriente: ecuación de continuidad
- 5.3 Ley de Ohm: conductividad
- 5.4 Corrientes estacionarias en medios continuos
- 5.5 Aproximación al equilibrio electrostático
- 5.5 Redes de resistencias y leyes de Kirchoff
- 5.6 Teoría microscópica de la conducción

TEMA6. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

- 6.1 Definición de la inducción magnética
- 6.2 Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente
- 6.3 Ley de Biot y Savart: aplicaciones
- 6.4 Ley de circuitos de Ampère
- 6.5 El potencial vector magnético
- 6.6 El campo magnético de un circuito distante
- 6.7 El potencial escalar magnético
- 6.8 Flujo magnético

TEMA7. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

- 7.1 Magnetización
- 7.2 El campo magnético producido por un material magnetizado
- 7.3 Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos
- 7.4 Fuentes del campo magnético: intensidad magnética
- 7.5 Las ecuaciones de campo
- 7.6 Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis

TEMA8. TEORÍA MICROSCÓPICA DEL MAGNETISMO

- 8.1 Campo molecular dentro de la materia
- 8.2 Origen del diamagnetismo
- 8.3 Origen del paramagnetismo
- 8.4 Teoría del ferromagnetismo
- 8.5 Dominios ferromagnéticos

TEMA9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- 9.1 Introducción a la inducción electromagnética
- 9.2 Autoinductancia
- 9.3 Inductancia mutua
- 9.4 La fórmula de Neumann
- 9.5 Inductancias en serie y en paralelo

TEMA10. ENERGÍA MAGNÉTICA

- 10.1 Energía magnética de circuitos acoplados
- 10.2 Densidad de energía en el campo magnético
- 10.3 Pérdida por histéresis

TEMA11. ECUACIONES DE MAXWELL

- 11.1 Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento.
- 11.2 Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas
- 11.3 Energía electromagnética
- 11.4 La ecuación de onda

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA12. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

- 12.1 La física antes de 1900
- 12.2 El experimento de Michelsen y Morley
- 12.3 Los postulados de Einstein de la relatividad especial
- 12.4 Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz
- 12.5 Masa y momento relativista
- 12.6 Fuerza y energía relativista

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA13. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- 13.1 Introducción. Revisión de conceptos previos
- 13.2 Fundamentos matemáticos
- 13.3 Postulados de la mecánica cuántica
- 13.4 Relación de indeterminación de Heisenberg

TEMA14. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS

- 14.1 Partícula en una caja monodimensional
- 14.2 Partícula en una caja bidimensional y tridimensional
- 14.3 Oscilador armónico monodimensional

TEMA15. MOMENTO ANGULAR

- 15.1 El momento angular en mecánica clásica
- 15.2 Operadores de momento angular en mecánica cuántica
- 15.3 Funciones y valores propios de los operadores de momento angular

TEMA16. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

- 16.1 Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide
- 16.2 Orbitales hidrogenoides
- 16.3 Espín electrónico

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.

EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.

FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.

WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.

TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Limusa, México, 1989.

COMPLEMENTARIA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.

ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.

LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.

LUMBROSO, H., *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.

MAXWELL, A. C., *A Treatise on Electricity and Magnetism*, Dover Publications, New York, 1954.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. I: Mecánica, Radiación y Calor*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

COHEN-TANNOUJJI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and John Wiley & Sons, Paris, 1977.

LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.

PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001

SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Física II se imparte del siguiente modo:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

Un examen escrito que constará de preguntas teóricas y problemas

Una memoria de prácticas de laboratorio y examen de cuestiones de las prácticas realizadas

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110222
Nome da materia	Ampliación de Matemáticas
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	segundo
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	69
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Matemáticas
Área de coñecemento	Análise Matemática

Programa docente base

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10	A. De Matemáticas	A. De Matemáticas	A. De Matemáticas	A. De Matemáticas	

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	F. CC do Mar 18-C				

Data dos exames oficiais

decembro: Aula: 23 Data. 21/12 Hora. 16:00 Lugar: Facultade de Química.
Febreiro: Aula: 20 Data. 14/2 Hora. 16:00 Lugar: Facultade de Química.
Setembro: Aula: 22 e 23 Data. 2/9 Hora. 9:00 Lugar: Facultade de Química.

Tribunal extraordinario

Miguel Ángel Mirás Calvo
F. Javier García Cutrín
Manuel Besada Moráis

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Manuel Besada Moráis	59	5,5 A; 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Titorías:

Facultade de CD. do Mar, Despacho 18-C
Luns, Martes, Mércores e Xoves, de 10:00 a 11:00

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Coñecementos Previos: Integración de funcións dunha variable e derivación de funcións de varias variables. Cursado na materia Matemáticas do primeiro curso da titulación.

Obxectivo da materia: Aprendizaxe e manexo de: 1) Integración de funcións de varias variables en recintos xerais no plano e espazo. 2) Resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciábeis ordinarias de calquera orde.

Temario de Aulas

Horas totais A =
Número de Temas =

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Integración Múltiple	Coordenadas polares, esféricas e cilíndricas		10 horas
2 Integración de liña	Curvas e integrais de campos vectoriais sobre curvas. Teorema de Green		10 horas
3 Integración de superficie	Superficies e integrais de fluxo. Teoremas da diverxencia e de Stokes		10 horas
4 Ecuacións diferenciais de primeira orde	Ecuacións en variables separadas, homoxéneas, exactas e lineais. Curvas ortogonais		10 horas
5 Ecuacións diferenciais de orde superior	Ecuacións lineais homoxéneas e completas		10 horas
6 Sistemas de ecuacións diferenciais			5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 5

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Integración	MATLAB		2'5 horas
2 Ecuacións dif.	MATLAB		2'5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Larson-Hostetler-Edwards. Cálculo II. Mc Graw Hill. 1999.

Apóstol T.M.. Calculus II. Reverte, 1979.

Simons G. Ecuacións diferenciales. Mc Graw Hill. 1993

Complementarias (máximo 4)

Bradley-Smith. Cálculo de varias variables II. Prentice Hall, 1998.

Campbel-Haberman. Introducción a las ecuaciones diferenciales. Mc Graw Hill. 1997.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Ao principio de cada capítulo colgaráse da páxina web do departamento un resume da teoría, unha folla de exercicios e unha folla de cuestións tipo test. Os conceptos e resultados serán expostos en clase mediante transparencias. Completaremos as clases con resolución de exercicios de distinta dificultade. En cada clase se proporán un par de exercicios para resolver e entregar na clase seguinte. Estes exercicios serán cualificados e sumados a maiores na cualificación final ata o máximo de un punto.

Realizaranse probas parciais de aula ao final de cada tema e probas parciais de laboratorio en cada sesión.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Exame final; primeira parte tipo test de 15 preguntas e segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas

Criterios de avaliación:

A participación en clase na resolución de exercicios computará, a maiores, ata un máximo de un punto. A participación nos laboratorios de MATLAB é obrigatoria e computará na nota final ata un máximo de un punto.

O exame final, que computará ata un máximo de nove puntos, constará de dúas partes. Unha primeira parte tipo test teórico e práctico e unha segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas.

Para aprobar a asignatura hai que sacar mais de tres puntos, sobre dez, en cada parte e unha media maior ou igual a cinco puntos

datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

10 días despois da realización do exame final no taboleiro de anuncios da Facultade e na páxina web: <http://webs.uvigo.es/maticas/>

Revisión no despacho 118 da Facultade de Economía.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111102230
Nome da materia	CINÉTICA QUÍMICA
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA/QUÍMICA
Curso	2º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	OBRIGATORIA
Alumnos matriculados (totais)	74
Alumnos novos	53
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	755

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Juan Pablo Hervés Beloso	315	4.5 (A)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Tutorías

Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Química General. Es conveniente haber cursado la materia troncal Química Física I

Objectivo da materia: El objetivo fundamental es introducir al alumno en el estudio de la velocidad con la que ocurren los procesos químicos, y mostrar los métodos fisicoquímicos que nos permiten calcular los parámetros implicados en las ecuaciones de velocidad. A continuación se presentarán los mecanismos a través de los que ocurren las reacciones químicas

Temario de Aulas

Horas totales A = 45

Número de Temas = 6

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Introducción y conceptos básicos de cinética	Velocidad de reacción. Orden de reacción y molecularidad. Métodos para la determinación de órdenes de reacción. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción		10 horas
2. Métodos experimentales en cinética química	Dependencia de un parámetro quimico-físico con la concentración. Técnicas espectrofotométricas y conductimétricas		5 horas
3 Estudio cinético de reacciones complejas	Reacciones reversibles. .Reacciones paralelas. Reacciones consecutivas .Aproximación del estado estacionario y de la etapa limitante		10 horas

4	Modelos teóricos en cinética química	Teoría cinético-molecular de los gases. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición		8 horas
5.	Reacciones en disolución..	Colisiones en disolución. Efecto del disolvente. Reacciones entre iones. Efecto salino. Correlaciones de energía		6 horas
6	Reacciones en fase gaseosa	Reacciones unimoleculares. Mecanismo de Lindemann. Reacciones en cadena. Reacciones de polimerización. Reacciones fotoquímicas.		6 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

S.R. LOGAN, *Fundamentals of Chemical Kinetics*, Longman (1996). (Ed. en Castellano, 2000)

P.W. ATKINS, *Química Física*, Oxford University Press (1998).

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

Complementarias (máximo 4)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

S.SENENT, *Química Física II: Cinética Química* Cuadernos de la UNED, 2ª ed. (1992).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito. Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen (13 de Junio de 2005)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

EXPERIMENTACIÓN EN SÍNTESIS INORGÁNICA (2º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
R. Carballo Rial	98	15 L
S. García Fontán	232	7,5 L
Delfina Couce Fortúnez	0137	7,5 L

TITORÍAS:

Rosa Carballo Rial:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 19.

HORARIO: martes, xoves e venres de 16 a 18 h.

Soledad García Fontán:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 23.

HORARIO: luns e mércores de 16 a 19 h.

Delfina Couce Fortúnez:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 15.

HORARIO: martes, mércores e xoves de 11 a 13.

No caso de varios profesores/as, indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para a docencia de laboratorio e prácticas: R. Carballo Rial.

TEMARIO:

Experimentación en Síntese inorgánica (Tipo L)

Previo:

Conceptos básicos adquiridos nas materias de *Enlace e estrutura e Introducción á Química Inorgánica*.

Obxectivo da materia: disposición dos obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Iniciación ás técnicas experimentais básicas usuais en Química inorgánica.

Temario de laboratorio

Horas totais L = 75.

Número de prácticas L = 16.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u>		
1	Reaccións en medio acuoso (reaccións de metátese).	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	4
2	Reactividade de halóxenos.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
3	Reactividade de Fe(II) en medio acuoso.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	4
4	Reactividade de Mn(II) e permanganato en medio acuoso.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	6
5	Reactividade de Zn(II) e Hg(II) en medio acuoso.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	3
6	Reactividade de Fe(I), Co(II) e Ni(II) en medio acuoso.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
7	Estudo da periodicidade no terceiro período da táboa periódica.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	8
8	Reactividade e comportamento químico dos elementos do grupo 1.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
9	Reaccións inorgánicas que implican cambios de estado (manexo de substancias sólidas, líquidas e gasosas).	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
10	Preparación de sales de Pb(II) a partir de minio.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
11	Preparación de peroxoborato sódico. Determinación do contido real de peroxoborato.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	5
12	Preparación de alume de cromo.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	4
13	Síntese de compostos de coordinación.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	7
14	Preparación de tetraclorocincato amónico.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	4
15	Obtención de ferro por aluminotermia.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	2
16	Obtención de cobre por cementación.	<i>Preparación teórica e realización práctica.</i>	2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

G.S. Girolami. *Synthesis and Techniques in Inorganic Chemistry*. Univ. Science Books, 3ª ed., 1999.

G.C. Schlessinger. *Preparaciones de Compuestos Inorgánicos en el laboratorio*. Continental, México, 1962.

Complementarias (máximo 4):

R.J. Angelici. *Técnicas y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté, Barcelona, 1979.

G. Brauer. *Química Inorgánica Preparativa*. Reverté, Barcelona, 1958.
J.M. Coronas, J. Casbó. *Reacciones sistemáticas de Química Inorgánica*. 2ª ed. Pub. I Ed. Univ. Barcelona, Barcelona, 1984.
J. Tanaka, S.L. Suib. *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*. Prentice may, 1998.

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información complementaria".

Inorganic Synthesis. Vols. I-XXX. McGraw-Hill, Nova York (1939-95).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións: continua e exame final.

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a nota final será a suma da obtida nas sesións de laboratorio -60%- e o exame final -40%.

Criterios de avaliación:

Avaliación da docencia de laboratorios: avalíase de forma individual cada unha das prácticas realizadas tendo en conta a preparación previa (despois de ler o guión e consultar na bibliografía existente no laboratorio para poder contestar as preguntas previas), a realización de cada unha delas, os resultados obtidos nestas, o comportamento, actitude, limpeza e orde no laboratorio, os resultados obtidos e o caderno de laboratorio elaborado por cada alumno.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.



(Código) (Materia) 302110 202 Experimentación en Síntesis Orgánica		(Curso)
(1)Cuadrimestre (Carácter) OB	(7,5) créditos: () teóricos, (7,5) prácticos	(75) horas: () teóricas, (75) prácticas
(grupo) (nome do/a profesor/a) Generosa Gómez Pacios, Antonio Ibañez Paniello		(código prof.) Dpto.: (Química Orgánica)

PROGRAMA

(Contenido)

PRACTICAS DE AULA:

Métodos de determinación estructural : Fundamento teórico y resolución de ejercicios

Espectroscopía de Infrarrojo: Aplicación a la identificación de grupos funcionales. Espectroscopía de UV-Visible.

Espectroscopía de H-RMN y C-RMN. Espectrometría de Masas.

Duración: 20 horas

PRACTICAS DE LABORATORIO:

Introducción

-Revisión de normas generales de trabajo en el laboratorio relativas a seguridad, higiene y protección del medio ambiente, elaboración del cuaderno de laboratorio. Revisión de técnicas generales de aislamiento purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.

-Programación de las experiencias a realizar.

-Fuentes bibliográficas.

Polarimetría.

Determinación de la rotación específica de diversos azúcares: mutarrotación de la glucosa, hidrólisis ácida de sacarosa.

Duración: 5 horas

Reactividad de los compuestos orgánicos.

-Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1): preparación de 2-cloro-2-metilpropano.

-Sustitución nucleófila bimolecular (S_N2): Obtención de yoduro de n-butilo a partir de bromuro de n-butilo.

-Polimerización radicalaria: preparación de poliestireno a partir de estireno.

-Reacción de Diels-Alder: obtención del anhídrido del ácido *cis*-ciclohex-4-en-1,2-dicarboxílico a partir de sulfoleno y anhídrido maleico.

-Sustitución aromática electrófila: alquilación de Friedel-Crafts de bifenilo con cloruro de *tert*-butilo.

-Síntesis de Williamson de éteres: conversión del paracetamol en fenacetina.

-Reacción de Wittig: obtención del ácido cinámico.

-Reducción: preparación de difenilmetanol a partir de benzofenona.

-Oxidación: transformación de 2-metilciclohexanol en 2-metilciclohexanona con pcc.

-Condensación aldólica: obtención de dibenzalacetona.

-Síntesis por etapas: preparación de p-nitroanilina a partir de anilina

Duración: 50 horas, distribuidas en sesiones de aproximadamente 4 horas según la duración de la experiencia

TUTORIAS: Lunes: 11 – 12 horas

Martes: 10 – 11 y 17 – 18 horas

Miércoles: 12 – 13 horas y 17 – 18 horas

Jueves: 11 – 12 horas

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- "Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", Martínez, M.A.; Csáky, A. G., Síntesis, 1998.
"Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica", Hesse, M.; Meier H.; Zeeh B., Síntesis, 1995.
"Tablas para la elucidación Estructural de Compuestos Orgánicos por métodos Espectroscópicos", Pretsch, E.; Clerc, T.; Seibl J. y Simon, W., Alhambra, 1980.
"Experimental Organic Chemistry", D. R. Palleros, John Wiley and Sons, 2000.
"Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed."; Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. Alhambra, 1986.
"Experimental Organic Chemistry. Principles and Practice; 2nd de"; Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M.; Blackwell Scientific Publications, 1999.

COMPLEMENTARIA

- "Spectrometric Identification of Organic Compounds", Silverstein, R. M. and Webster, F. X., 6ª ed. John Wiley, 1998.
"Spectral and Chemical Characterization of Organic Compounds: A Laboratory Handbook, 3rd edition"; Criddle, W. J.; Ellis, G. P.; John Wiley, 1991.
"Química Orgánica Experimental", Durst, H. P.; Gokel G.W.; Reverté, 1995.
"Organic Chemistry Laboratory Techniques, 2nd ed."; Fessenden, R.J.; Fessenden, J.S.; Landgrebe, J.ABrooks/Cole, 1993.
"Introducción a las Prácticas de Química Orgánica"; Hardegger, E.; Reverté, 1995.
"Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course", Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E., 9th ed.; Houghton Mifflin Company, 1995.
"Purification of Laboratory Chemicals, 3rd edition"; Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F; Pergamon, 1988.
"Reactions and Synthesis in the Organic Chemistry Laboratory"; Tietze, L. F.; Eicher, Th.; University Science Books, 1989.
"Textbook of Practical Organic Chemistry" Vogel, A. I. 5th edition; Longman, 1989.
"Organic Experiments, 8th de"; Fieser, L. F.; Williamson, K.L. Houghton Mifflin, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia se desarrollara en el laboratorio en sesiones que duraran entre 3 y 4 horas dependiendo de la experiencia a realizar.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación, que se debe dirigir a conocer si se alcanzaron los objetivos planteados, se hará a dos niveles: evaluación continua, a partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por parte del profesor durante el periodo de prácticas, la respuesta diaria a cuestiones formuladas respecto a la práctica actual y a adecuación del cuaderno de laboratorio, y una evaluación final mediante un examen teórico y práctico que refleje los conocimientos adquiridos.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis M. Liz Marzán		6 A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

As titorías levaranse a cabo no despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química.
O horario de titorías será o seguinte: luns, mércores e venres, de 16:00 a 18:00.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: actividade, constante de equilibrio, potencial químico, potenciais termodinámicos, etc.
2. Coñecer os principios da Termodinámica e cómo se derivan a partires das principais expresións e leis da Termodinámica e da Termodinámica Química.
3. Coñecer as principais expresións da Termodinámica, así como as súas limitacións e campo de aplicación.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos do ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A =

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	<i>Introducción á Termodinámica e conceptos básicos</i>		2 h
2	<i>Principio Cero da Termodinámica</i>		2 h
3	<i>Primeiro Principio da Termodinámica</i>		4 h
4	<i>Segundo Principio da</i>		4 h

	<i>Termodinámica</i>		
5	<i>Terceiro principio da Termodinámica</i>		2 h
6	<i>Propiedades molares parciais</i>		3 h
7	<i>Fugacidade</i>		3 h
8	<i>Evolución e equilibrio en sistemas abertos</i>		4 h
9	<i>Equilibrio de fases. Equilibrio de fases en sistemas monocompoñentes</i>		4 h
10	<i>Disolucións ideais</i>		6 h
11	<i>Disolucións non ideais de non electrólitos</i>		5 h
12	<i>Disolucións de electrólitos</i>		6 h
13	<i>Equilibrio en sistemas con reacción química</i>		5 h
14	<i>Equilibrio en procesos de disociación electrolítica e formación de complexos</i>		5 h
15	<i>Equilibrio en células electroquímicas</i>		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- F. Tejerina, "Termodinámica", 2 vols., Paraninfo, Madrid (1976).

Complementarias (máximo 4)

- G.W. Castellan, "Fisicoquímica", Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1987).
- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner, "Química Física", Alhambra, Madrid (1975).
- P.W. Atkins, "Fisicoquímica" 3ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1991).
- W.J. Moore, "Química Física", Urmo, Bilbao (1978).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partires dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas.
2. Os exames constarán dunha parte de problemas e outra de teoría. Na cualificación global dos exames a puntuación de problemas suporá entre un 40 e un 60%, mentras que a de teoría estará entre un 60 e un 40%. A

percentaxe concreta a aplicar en cada exame figurará no enunciado do mesmo. Para superar o exame será necesario alcanzar unha puntuación mínima de 4,0 sobre 10 puntos en cada unha das partes. No caso contrario, a cualificación do examen será de suspenso.

3. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha percentaxe de hasta un 10% da nota final. Enténdese por participación activa a resolución pública polo alumno dun problema proposto.

En cada proba as calificacións serán publicadas no taboleiro de calificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111102030
Nome da materia	Química Física I
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	2º (2004-05)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requirese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11		X		X	
11-12					
12-13	X		X		
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		X		X	X
17-18		X		X	X
19-20					
20-21					

despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

QUÍMICA INORGÁNICA (2º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Soledad García Fontán	0232	4,5 ^a
M ^a Carmen Rodríguez Argüelles	0503	4,5A

TITORÍAS:

M^a Soledad García Fontán.

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 23.

HORARIO: luns e mércores de 16 a 19 h.

M^a Carmen Rodríguez Argüelles.

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 20.

HORARIO: mércores de 11a13 h, xoves e venres de 10 a 12 h.

No caso de varios profesores/as, indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- M^a Carmen Rodríguez Argüelles.

TEMARIO:

Química inorgánica (Tipo A).

Previo: recoméndase ter cursadas todas as materias do curso anterior.

Obxectivo da materia: con base nos coñecementos adquiridos previamente sobre os principios xerais de propiedades atómicas, o enlace químico e os fundamentos termodinámicos, o alumnado deberá ser capaz de coñecer e relacionar a estrutura, propiedades, reactividade e aplicacións dos elementos e os seus compostos. Preténdese que o alumnado adquiera os coñecementos suficientes para predicir as propiedades e reactividade destes.

Temario das aulas

Horas totais A = 90.

Número de temas = 16.

Temas	Contido	Duración
1	Introdución.	2
2	Hidróxeno e hidruros. Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Hidruros.	4

3	Osíxeno, óxidos e hidróxidos.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Óxidos, hidróxidos, peróxidos.	4
4	Elementos do grupo 18.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	3
5	Elementos do grupo 17.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	7
6	Elementos do grupo 16.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	7
7	Elementos do grupo 15.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	6
8	Elementos do grupo 14.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	5
9	Elementos do grupo 13.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	4
10	Metais.	Xeneralidades.	Métodos xerais de obtención. Ións metálicos en disolución acuosa.	10
11	Elementos do grupo 1.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	4
12	Elementos do grupo 2.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	4
13	Elementos do grupo 12.	Estado natural. Reactividade.	Propiedades físicas e químicas. Obtención. Compostos máis importantes.	3
14	Características xerais dos metais de transición.	Estados de oxidación.	Tendencias nas propiedades físicas e químicas.	9
15	Elementos da primeira serie de transición.	Propiedades importantes.	Reactividade. Compostos máis importantes.	8
16	Elementos da segunda e terceira serie de transición.	Propiedades importantes.	Reactividade. Compostos máis importantes.	6
17	Lantánidos e actínidos.	Propiedades e comportamento químico.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

Beyer, L. e Fernández Herrero, L.V., *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.

Lee, J.D., *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall, Londres, 1996.

Rayner-Canham, G., *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed). Prentice Hall, México, 2000.

Complementarias (máximo 4):

Cotton, F.A. e Wilkinson, G., *Química Inorgánica Avanzada* (4ª ed.). Limusa, México, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.). Wiley Interscience, Nova York, 1999.

Housecroft, C.E. e Sharpe, A.G., *Inorganic Chemistry*. Prentice Hall, México, 2001.
Shriver, D.F., Atkins, P.W., Langford, C.H., *Química Inorgánica* (2ª ed.). Reverte, Barcelona, 1998. *Inorganic Chemistry* (3ª ed.). Oxford University Press, Oxford, 1999.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia das aulas: realizaranse dúas probas parciais e/ou un exame final.

Criterios de avaliación:

Realizaranse dous exames parciais e, no caso de non superalos, un exame final escrito. A súa cualificación constituirá o 80% da nota final.

A avaliación continua constituirá un 20% da nota final. Terase en conta: a) a participación nos seminarios e resolución das cuestións previamente presentadas; e b) a preparación e exposición dun tema relacionado, co cal se valorará a claridade e precisión na presentación e exposición, así como a utilización da bibliografía.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

Outros textos de interese:

Greenwood, N.N., Earnshaw, A., *Chemistry of the Elements* (2ª ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.

Holleman, A.F., Wiberg, E., *Inorganic Chemistry* (34 ed.). Academic Press, Nova York, 2001.

Huheey, J.E., *Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad* (4ª ed.). Oxford University Press, México, 1997.

Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A., Sánchez, J.L., Sordo, J., *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.

Vallet, M., Faus, J., García España, E., Morata, J., *Introducción a la Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2003.

Valenzuela Calahorro, C., *Introducción a la Química Inorgánica*. McGraw-Hill, Madrid, 1999.

Titorías personalizadas para presentar obxectivos, orientar e realizar o seguimento dos traballos que debe presentar o alumnado. O horario fixarase de acordo co alumnado de cada grupo.



(Código) (Materia) 302110205 Química Orgánica			2º(Curso)
(Anual)Cuadrimestre (Carácter) Troncal	(9) créditos: (6) teóricos, (3) prácticos	(90) horas: (60) teóricas, (30) prácticas	Dpto.: (Química Orgánica)
(grupo) (nome do/a profesor/a) M ^a . Generosa Gómez Pacios		(código prof.) 273	

PROGRAMA

TEMA I: REACCIONES ORGÁNICAS: Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Perfil energético de la reacción. Control cinético y control termodinámico. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción.

Duración: 5 horas

TEMA II: ALCANOS Y CICLOALCANOS: Fuentes y principales aplicaciones. Halogenación de alcanos. Cicloalcanos: reactividad según su estructura.

Duración: 2 horas

TEMA III: HALOALCANOS I: Estructura y propiedades físicas de los haloalcanos. Sustitución nucleófila. Reacciones de S_N2: cinética, stereoquímica. Efecto de distintos factores sobre el desplazamiento nucleófilo: estructura del grupo saliente, naturaleza y estructura del nucleófilo, estructura del sustrato y efecto del disolvente.

Duración: 5 horas

TEMA IV : HALOALCANOS I I: Sustitución nucleófila unimolecular (S_N1). Reacciones de eliminación. Mecanismo unimolecular (E1). Mecanismo bimolecular (E2). Competencia entre los procesos de sustitución nucleófila y eliminación.

Duración: 5 horas

TEMA V: ALCOHOLES : Estructura y propiedades físicas de alcoholes. Síntesis de alcoholes. Compuestos organometálicos. Carácter anfótero de los alcoholes. Deshidratación de alcoholes. Síntesis de halogenuros de alquilo a partir de alcoholes. Formación de ésteres. Reacciones de oxidación.

Duración: 5 horas

TEMA VI: ETÉRES Y EPÓXIDOS: Estructura y propiedades físicas de éteres. Éteres como bases de Lewis. Éteres corona. Síntesis de éteres. Reactividad de éteres. Epóxidos: Preparación. Reacciones de apertura con nucleófilos. Reacciones con organometálicos. Apertura de epóxidos mediante catálisis ácida. Análogos con azufre: Tioles y tioéteres.

Duración: 5 horas

TEMA VII: AMINAS: Estructura y propiedades físicas de las aminas. Propiedades ácido-base. Síntesis de aminas. Reactividad de aminas como nucleófilos. Sales de amonio cuaternario eliminación de Hofmann. Reacciones de oxidación de aminas. N-óxidos y eliminación de Cope.

Duración: 5 horas

TEMA VIII: ALQUENOS I: Estructura y propiedades físicas de los alquenos. Estabilidad relativa de dobles enlaces: calores de hidrogenación. Preparación de alquenos.

Duración: 3 horas

TEMA IX: ALQUENOS II: Reacciones de adición. Hidrogenación catalítica de alquenos. Adiciones electrófilas. Hidroboración. Reacciones de oxidación. Adiciones radicalarias. Dimerización y polimerización de alquenos.
Duración: 7 horas

TEMA X: ALQUINOS: Estructura y propiedades de alquinos. Preparación de alquinos. Acidez de alquinos terminales. Reducción de alquinos. Reacciones de adición electrófila. Hidroboración. Oxidación de alquinos.
Duración: 4 horas

TEMA XI: SISTEMAS π -DESLOCALIZADOS: SISTEMAS ALÍLICOS Y DIENOS CONJUGADOS: Sistemas alílicos. Halogenación alílica. Sustitución nucleófila de halogenuros alílicos. Dienos conjugados. Reacciones de adición electrófila a dienos conjugados. Deslocalización a lo largo de más de dos enlaces π . Reacción de Diels-Alder.
Duración: 5 horas

TEMA XII: BENCENO Y AROMATICIDAD. SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELCTRÓFILA: Estructura y energía de resonancia del benceno: concepto de aromaticidad. Sustitución aromática electrófila. Halogenación. Nitración. Sulfonación. Reacciones de Friedel-Crafts.
Duración: 3 horas

TEMA XIII: DERIVADOS DEL BENCENO: Reactividad de los derivados del benceno: ataques electrófilo y nucleófilo. Control de la regioselectividad por los sustituyentes. Estrategias sintéticas. Ataque sobre un carbono aromático sustituido: sustitución *ipso*: Sustitución *ipso* electrófila y sustitución *ipso* nucleófila aromática. Sustitución nucleófila aromática por eliminación adición.
Duración: 3 horas

TEMA XIV: BENCENOS SUSTITUIDOS: Sistemas bencílicos. Fenoles: obtención y reactividad. Sales de arenodiazonio y su aplicación en síntesis.
Duración: 4 horas

TEMA XV: ALDEHIDOS Y CETONAS: Estructura y propiedades. Preparación de aldehidos y cetonas. Reactividad del grupo carbonilo. Adiciones reversibles a compuestos carbonílicos: Agua, alcoholes y tioles, aminas y otros compuestos nitrogenados, cianuro. Adiciones no reversibles: Reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fosforo (Reacción de Wittig). Reacciones de oxidación y reducción.
Duración: 7 horas

TEMA XVI: ENOLES Y ENONAS: Acidez de los hidrógenos en α de los aldehidos y cetonas: iones enolato. Equilibrios ceto-enol. Condensación aldólica. Preparación química de los aldehidos y cetonas α,β -insaturados: adiciones 1,2 y adiciones 1,4. Adición de Michael. Anelación de Robinson.
Duración: 6 horas

TEMA XVII: ACIDOS CARBOXÍLICOS: Estructura y propiedades. Acidez y basicidad. Preparación de ácidos carboxílicos. Sustitución sobre el carboxilo: Mecanismo de adición eliminación. Preparación de derivados de ácidos carboxílicos. Reducción de ácidos carboxílicos.
Duración: 3 horas

TEMA XVIII: DERIVADOS DE ACIDO I: Anhídridos y haluros de ácido. Reactividad de los haluros de ácido. Principales reacciones de los anhídridos de ácido.
Duración: 2 horas

TEMA XIX: DERIVADOS DE ACIDO II: ESTERES: Reacciones de los ésteres con nucleófilos: hidrólisis, transesterificación, amonólisis, reacciones con compuestos organometálicos y con hidruros. Formación de enolatos de ésteres: Condensación de Claisen y de Dieckmann. Reacción de Reformatsky. Pirólisis de ésteres. Esteres naturales y sus derivados.
Duración: 6 horas

TEMA XX: DERIVADOS DE ACIDO III: AMIDAS Y NITRILOS: Amidas estructura y reactividad. Obtención de amidas. Nitrilos estructura y reactividad. Obtención de nitrilos.

Duración: 5 horas

TEMA XXI: COMPUESTOS POLIFUNCIONALES: Compuestos dicarbonílicos. β -Cetoácidos. Síntesis acetilacética. Ácidos dicarboxílicos. Malonato de dietilo. Síntesis malónica. Condensación de Knoevenagel.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E. "Química Orgánica Estructural y Función". 3ª ed. Omega. Barcelona .2000.
McMurry, J. "Química Orgánica". 5ª ed. International Thomson Editores. Mexico D.F. 2001.
Streitwieser, A. y Heathcock, C.H. "Química Orgánica". 3ª ed. Interamericana/ McGraw-Hill. Madrid.1987.
Quiñoá, E. Riguera, R. "Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. Una guía de estudio y autoevaluación". McGraw-Hill/ Interamericana de España. Madrid. 1996.

COMPLEMENTARIA

- Carey, F.A. "Química Orgánica. 3ª ed. McGraw-Hill. 1999. (Organic Chemistry, 4th ed. New York. 2000).
Clayden, J. Greeves, N. Warren, S. and Wothers, P. "Organic Chemistry". 1st ed. Oxford University Press. 2001.
McMurry, J. "Organic Chemistry ". 4th Ed. Brooks/Cole, Thomson Learning. 2000.
Morrison, R. T., y Boyd, R. N. "Química Orgánica". 5ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana. EEUU. 1990.
Morrison, R.T. and Boyd, R.N. "Organic Chemistry". 7th ed. Prentice Hall. New Jersey.1999.
Silverstein, R. M. and Webster, F.X. "Spectrometric Identification of Organic Compounds". 6th ed. John Wiley. New York. 1998.
Pretsch, E. Clerc, T. Seibl, J. Simon, W. "Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos". Alhambra. Barcelona. 1980.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases magistrales. Seminarios para la resolución de ejercicios y problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se hará en función de las notas de los exámenes así como de la actitud del alumno frente a la asignatura observada por el profesor.

Exámenes: 1 PARCIAL: TEMA I - TEMA VII (Final del primer trimestre)
2 PARCIAL: TEMA VIII – TEMA XIV (Final del segundo trimestre)
3 PARCIAL: TEMA XV – TEMA XXI (Mes de Junio)

Tutorías: Lunes: 11 – 12 horas
Martes: 10 – 11 horas y 17 – 18 horas
Miércoles: 12 – 13 horas y 17 – 18 horas
Jueves: 11 – 12 horas

Materia						Código		
TÉCNICAS INSTRUMENTAIS EN QUÍMICA FÍSICA						3111102060		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	2º	1º	2º
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área QUÍMICA FÍSICA					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. QUÍMICA FÍSICA					
7,5	0	7,5						
Profesorado.								
ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA IGNACIO PÉREZ JUSTE ANA M ^a GRAÑA RODRÍGUEZ M ^a CONCEPCIÓN TOJO SUÁREZ LUIS MANUEL LIZ MARZÁN								
Obxectivos.								
O obxectivo fundamental da materia é familiariza-lo alumno coas técnicas experimentais mais habituais na Química Física, e dicir, o finaliza-lo curso o alumno deberá ser capaz de comprobar experimentalmente:								
<ul style="list-style-type: none"> • O cumprimento das leis dos gases. • O cumprimento do primeiro principio da Termodinámica • A regra das fases en sistemas multicomponentes • As leis que gobernan o equilibrio químico • Os factores que inflúen na velocidade dunha reacción química • A determinación experimental de constantes cinéticas e demais parámetros cinéticos 								
Temario.								
Tema 1.- Gases Ideais. Tema 2.- Calorimetría. Tema 3.- Magnitudes Molares Parciais. Tema 4.- Equilibrio de Fases. Tema 5.- Equilibrio Químico. Tema 6.- Métodos experimentais en Cinética Química. Tema 7.- Determinación de ecuacións de velocidade. Tema 8.- Influencia da temperatura na velocidade de reacción								
Bibliografía básica.								
IRA N .LEVINE, " <i>Fisicoquímica</i> ", Editorial McGraw Hill P. ATKINS, " <i>Fisicoquímica</i> " Adison Wesley Iberoamericana H. E. AVERY, " <i>Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción</i> " Editorial Reverté S. R. LOGAN, " <i>Fundamentos de Cinética Química</i> " Pearson Educación D.P. SHOEMAKER " <i>Experiments in Physical Chemistry</i> " Editorial McGraw Hill								
Forma de desenvolve-la docencia.								
O tratarse dunha materia de laboratorio a docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar polo alumno supervisado polos profesores, si ben nalgún caso requirirase unha breve introducción teórica previa.								
Avaliación.								
A avaliación do curso realizarase tendo en conta os seguintes parámetros:								
<ul style="list-style-type: none"> • Traballo de laboratorio. • Memoria do traballo de laboratorio. • Exame práctico a realizar no laboratorio o remata-las prácticas. • Exame escrito a realizar na data oficial fixada pola Facultade. 								



3111102060 TÉCNICAS INSTRUMENTAIS EN QUÍMICA FÍSICA			(2º Curso)
(Carácter): Cuatrimestral	7,5 créditos: 0 teóricos, 7,5prácticos	75 horas: 0 teóricas, 75 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
A	Alejandro Fernández Nóvoa (Despacho 4, P-2, Bloque E)	702	
	Ignacio Pérez Juste (Despacho 1, P-2, Bloque E)	1401	
B	Ana Mª Graña Rodríguez (Despacho 10, P-3, Bloque E)	1186	
C	Mª Concepción Tojo Suárez (Despacho 7, P-2, Bloque E)	621	
	Luis Manuel Liz Marzán (Despacho 26, P-3, Bloque E)	1034	

PROGRAMA

Tema 1.- Gases Ideales.

- 1.1.- Determinación de la constante universal de los gases.
- 1.2.- Comprobación de las leyes de Gay Lussac y Boyle

Tema 2.- Calorimetría.

- 2.1.- Determinación de calores de reacción
- 2.2.- Determinación de calores específicos

Tema 3.- Magnitudes Molares Parciales.

- 3.1.- Determinación de volúmenes molares parciales

Tema 4.- Equilibrio de Fases.

- 4.1.- Equilibrio líquido-vapor
- 4.2.- Diagramas de fases

Tema 5.- Equilibrio Químico.

- 5.1.- Equilibrios ácido-base
- 5.2.- Equilibrios red-ox

Tema 6.- Métodos experimentales en Cinética Química.

- 6.1.- Método de integración
- 6.2.- Método Diferencial

Tema 7.- Determinación de ecuaciones de velocidad.

- 7.1.- Métodos espectrofotométricos
- 7.2.- Métodos conductimétricos

Tema 8.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción

- 8.1.- Comprobación de la ley de Arrhenius

BIBLIOGRAFÍA

IRA N. LEVINE, "*Fisicoquímica*"
Editorial McGraw Hill

P. ATKINS, "*Fisicoquímica*"
Adison Wesley Iberoamericana

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

D.P. SHOEMAKER "*Experiments in Physical Chemistry*"
Editorial McGraw Hill

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa.

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 75 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 horas en horario de tarde. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Examen práctico a realizar en el laboratorio al finalizar las prácticas.
- Resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria..

Para superar la ASIGNATURA será necesario realizar las 75 horas de prácticas y obtener una calificación favorable en el conjunto de los cuatro apartados anteriores: trabajo de laboratorio, memoria, examen práctico y examen escrito. En este último (examen escrito), será necesario superar una nota mínima para obtener una calificación global favorable.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Aquellos alumnos que no superen la asignatura, pero se hayan presentado al examen práctico o a la prueba escrita obtendrán la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente, reservándose la calificación de NO PRESENTADO para aquellos alumnos que no se hayan presentado a ninguna de estas pruebas.
- 2.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación, la nota de la prueba escrita se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio, la memoria y el examen práctico realizados en el curso corriente.
- 3.- El alumno que en un curso no haya aprobado la asignatura deberá repetirla en el curso siguiente, en todos sus aspectos.

AMPLIACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

(3º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Pilar Rodríguez Seoane	0554	4.5 créditos, 3 A y 1.5 P

TITORÍAS:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 17.

HORARIO: luns, martes e mércores de 16:00 a 18:00 h.

TEMARIO:

Ampliación química inorgánica

Obxectivo da materia: materia obrigatoria de Universidade, complementaria á materia troncal de Química inorgánica (2º curso). Estudaranse os compostos dos metais con aplicacións organometálicas, bioinorgánicas e de aplicacións industriais importantes que non se estudaron anteriormente.

Temario das aulas:

Horas totais A = 45.

Número de temas = 7.

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Metais de transición. Introducción. Estrutura electrónica e comportamento químico.		6 h
2	Estudo particular do titanio, vanadio, cromo, molibdeno e manganeso. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Compostos con enlace metal-metal.		11 h
3	Ferro, cobalto e níquel. Estudo particular do ferro. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Compostos organometálicos.		8 h
4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.		8h
5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.		4h
6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións		4h

	dos elementos e compostos.		
7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Complexos. Compostos organometálicos.		4h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

J. S. Casas, V. Moreno, A. Sanchez, J. Sordo. *Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis (2002).

J. E. Huheey, E. A. Keiter & R. L. Keiter. *Química Inorgánica*. Ed. Oxford, 4ª Ed (2001).

D.F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford. *Química Inorgánica*. Vol. 1 e 2. Editorial Reverté (1998).

Complementarias (máximo 4):

F.A. Cotton, G. Wilkinson. *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4ª edición inglesa Limusa–Wiley. México (1986). Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.) Wiley (1999).

N. N. Greenwood, A. Earnshaw. *Chemistry of the Elements*. Butterworth-Heinemann Ltd. (1984).

J.D. Lee. *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall (1996).

D. Astruc. *Química Organometálica*. Versión en castelán. Ed. Reverté (2003).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Forma de desenvolver a docencia:

A materia é cuadrimestral e correspóndenlle tres horas á semana de aula, das cales dúas dedicaranse ao desenvolvemento do programa teórico e unha á resolución dos exercicios de aplicación relacionados coas clases teóricas.

Ao alumnado subministraráselle todo o material de esquemas ou gráficos que se proxecten e que non poden copiar simultaneamente.

Tipo de avaliación:

Exame final da materia na data prevista pola facultade.

Criterios de valoración:

De carácter xeral para todas as probas, sistema de avaliación continua a través dunha ensinanza participativa e activa en que en todo momento o profesor coñece o grao de asimilación levado a cabo por cada alumno.

Cualificacións:

As cualificacións faranse públicas no taboleiro da Facultade de Química e as revisións no despacho nº 17 do 3º andar do pavillón de Química.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- L. Beyer e V. Fernández Herrero. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia (2000).
J. Emsley. *The Elements* (3ª ed.) Oxford University Press (1998).
M. Bochmann. *Organometallics 1 e 2*. Ed. Oxford Science Publications (1994).
D. E: Fenton. *Biocoordination Chemistry*. Oxford Science Publications (1995).
F. Holleman e E. Wiberg. *Inorganic Chemistry*. (34ª ed.) Academic Press (2001).
C.E. Housecroft e A.G. Sharpe. *Inorganic Chemistry* (2001).
G.L. Miessler, D.A. Tarr. *Inorganic Chemistry* (2ª ed.). Ed Prentice Hall (1999).
D.M.P. Mingos. *Essential of Inorganic Chemistry*. Oxford University Press (1995).
G. Rayner-Canham. *Química Inorgánica Descriptiva*. Ed. Prentice Hall (2000).
T.W. Swadle. *Inorganic Chemistry. An Industrial and Environmental Perspective*. Academic Press (1997).
C. Valenzuela Calahorro. *Introducción a la Química Inorgánica*. Ed. Mc Graw Hill (1999).
M. Vallet, J. Faus, E. García – España, J. Moratal. *Introducción a la Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis (2004).
G. Wulfsberg. *Inorganic Chemistry*. University Science Books (2000).
Nomenclatura de Química Inorgánica. Editado por C.J. Leigh. Real Soc. Española de Química 2001.

Monografías:

- Tutorial Chemistry Series*. Royal Society of Chemistry:
C.J. Jones. *d and f-Block Chemistry*. Royal Society of Chemistry (2001).
Oxford Chemistry Primers. Oxford University Press:
The f elements. N. Kaltsoyannis e P. Scott (nº 76).
Chemistry of the First-row Transition Metals. J. McCleverty (nº 71).
The Heavier d-Block Metals. C. Housecroft (nº 73).
d-Block Chemistry: M.J. Winter (nº 27).
Comprehensive Coordination Chemistry. Vol 1-9 Elsevier Pergamón (2004).

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110322
Nome da materia	Ampliación Química Orgánica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	3º (Plan Nuevo)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	Uno
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos
Emilia Tojo Suárez	0622	4,5 A

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo: Es imprescindible haber cursado "Fundamentos de Química Orgánica" de 1º y "Química Orgánica" de 2º curso.

Obxectivo da materia: Profundizar em el estudio de los grupos funcionales, fundamentalmente compuestos de P, Si y S. Compuestos polifuncionales y heterociclos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 45

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Compuestos Polifuncionales		10 horas
2	Compuestos orgánicos de Si		5 horas
3	Compuestos orgánicos de P		5 horas
4	Compuestos orgánicos de S		10 horas
....	Heterociclos		15 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- Seyhan Ege, "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Ed. Reverté S.A. (1998)
- K. P. C. Vollhardt y N. E. Schore, "Química Orgánica. Estructura y Función". Ed Omega S.A. (2000)

Complementarias (máximo 4)

- Robert S. Ward, "Bifunctional Compounds", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1996)
- G.H. Whitham, "Organosulfur chemistry", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1995)
- S. E. Thomas, "Organic synthesis: The roles of boron and silicon", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2003)
- D. T. Davies, "Aromatic Heterocyclic Chemistry", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002)
- Smith and March. "Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure". Ed. John Wiley and Sons (2000)
- F.A. Carey and R. J. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry". Ed. Klumer Academic/Plenum Publishers (2001)
- A. I. Paniello, "Problemas de Ampliación de Química Orgánica", Universidad de Vigo (2001)
- G. Tojo, "Doscientos problemas mecanísticos de Química Orgánica", Tórculo ediciones (2001)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Examen final de todo el programa de la asignatura.

Criterios de avaliación:

Se valorará el resultado del examen final y la participación del alumno en las clases de Aula, sobre todos en las clases de seminarios dedicadas a la resolución de problemas.

Las calificaciones de los exámenes se publicarán en el despacho nº 3 de la planta 3ª del Pabellón de Química., y a través de la página WEB de la Universidad de Vigo.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

TEMARIO AMPLIADO:

TEMA I.- COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

- 1.- Introducción
- 2.- Nomenclatura
- 3.- Preparación de compuestos polifuncionales
 - 3.1.- Estrategia general
 - 3.2.- Preparación de compuestos 1,2-bifuncionales:
 - a.- A partir de alquenos
 - b.- Formación del pinacol
 - c.- Utilización de un equivalente de anión acilo
 - d.- Condensación benzoínica
 - e.- Condensación aciloínica
 - f.- A partir de compuestos α -halocarbonílicos
 - g.- Oxidación
 - 3.3.- Preparación de compuestos 1,3-bifuncionales
 - a.- Reacción aldólica
 - b.- Reacción de Reformatsky
 - c.- Condensación de Claisen. Condensación de Dieckmann
 - d.- Eliminación
 - e.- Reacción de Wittig
- 4.- Reacciones de compuestos α -dicarbonílicos
 - 4.1.- Transposición del ácido benfílico
 - 4.2.- Enolización
- 5.- Reacciones de compuestos β -dicarbonílicos
 - 5.1.- Enolización
 - 5.2.- Acidez
 - 5.3.- Alquilación
 - 5.4.- Descarboxilación
 - 5.5.- Los β -cetoésteres y compuestos relacionados en síntesis
 - a.- Síntesis malónica
 - b.- Síntesis acetilacética
 - c.- Reacción de Knoevenagel
 - d.- Alquilación de dianiones
 - e.- Reacción de Retro-Claisen
- 6.- Reacciones de los compuestos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1.- Reacciones con electrófilos
 - 6.2.- Reacciones con nucleófilos
 - 6.3.- Adición de compuestos organometálicos
 - 6.4.- Adición de carbaniones: reacción de Michael
 - 6.5.- Reducción
 - 6.6.- Cicloadiciones fotoquímicas
 - 6.7.- Reacciones de quinonas

TEMA II.- COMPUESTOS ORGANICOS DE SILICIO

- 1.- Introducción
- 2.- Reactividad
 - 2.1.- Reacciones de sustitución nucleófila
 - 2.2.- Protección de los grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3.- Silil enol éteres
 - 2.4.- Alquil-, vinil- y aril-silanos
 - 2.5.- Aniones estabilizados por el Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPUESTOS ORGANICOS DE FOSFORO

- 1.- Introducción
- 2.- Fosfinas: Generalidades.- Preparación.- Reactividad
- 3.- Sales de Fosfonio: Preparación.- Reactividad
- 4.- Fosfitos de trialkilo: Generalidades.- Reactividad
- 5.- Fosfonatos.- Generalidades: Preparación.- Reactividad
- 6.- Haluros de Fósforo: Generalidades.- Preparación.- Reactividad.-

TEMA IV.- COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

- 1.- Introducción
 - 1.1.- Clasificación de los compuestos orgánicos de azufre
 - 1.2.- Propiedades del átomo de azufre
- 2.- Compuestos del azufre divalente
 - 2.1.- Tioles
 - 2.2.- Sulfuros
 - 2.3.- Disulfuros
 - 2.4.- Tioacetales
 - 2.5.- Compuestos tiocarbonílicos
- 3.- Compuestos de azufre tricoordinado
 - 3.1.- Sales de sulfonio
 - 3.2.- Sulfóxidos
- 4.- Compuestos de azufre tetracoordinado
 - 4.1.- Sulfonas
- 5.- Compuestos orgánicos de Selenio: Introducción

TEMA V.- COMPUESTOS HETEROCICLICOS

- 1.- Introducción y nomenclatura
- 2.- Heterociclos no aromáticos
- 3.- Heterociclos aromáticos: Introducción
 - 3.1.- Heterociclos de 5 miembros
 - a.- Pirroles, Tiofenos y Furanos: Preparación.- Reactividad
 - b.- Oxazoles, Imidazoles y Tiazoles: Preparación.- Reactividad
 - 3.2.- Heterociclos de 6 miembros
 - a.- Piridinas: Preparación.- Reactividad
 - b.- Pirimidinas
- 4.- Quinolinas e Isoquinolinas
- 5.- Indoles

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111103010
Nome da materia	Bioquímica
Centro/ Titulación	Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
PROF. EMILIO GIL MARTÍN	260	4 A
PROF. DIANA VALVERDE	4231	2 A
DÑA. LORETTA DE CHIARA		4 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías

Prof. Emilio Gil Martín: lunes y martes, 11:00–14:00.

Prof. Diana Valverde: lunes, martes y miércoles, 10:00–12:00.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: PROF: **EMILIO GIL MARTÍN**
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: PROF. **EMILIO GIL MARTÍN**

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Conocimientos básicos de Biología General, Química Orgánica, Físicoquímica, Química Estructural de Biomoléculas y Termodinámica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 60 horas

Número de Temas= 8 temas

Tema	Contido	Observaci3n	Duraci3n
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudos</u>		
1. INTRODUCCI3N A LA BIOQUÍMICA	Introducci3n a la Bioquímica. Estructura celular: procariotas y eucariotas. Estructura y propiedades de las membranas biológicas.		1.5 horas
2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS	Aminoácidos y péptidos. Estructura de las proteínas. Proteínas de importancia biológica: proteínas ligantes de oxígeno.		8.5 horas
3. BIOCATÁLISIS	Enzimas: concepto, características y fundamentos de la acci3n enzimática. Cinética enzimática. Modulaci3n de la actividad enzimática: efectos enzimáticos. Enzimas alostéricas.		9 horas
4. INTRODUCCI3N AL METABOLISMO	Bioenergética. Introducci3n al metabolismo.		3 horas
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS Y METABOLISMO ENERGÉTICO	Glúcidos: estructura e importancia biológica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólisis. Encrucijada metabólica del piruvato. Oxidaci3n degradativa del acetil-CoA. Cadena respiratoria y fosforilaci3n oxidativa. Ruta oxidativa de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Fotosíntesis.		18 horas
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estructura e importancia biológica. Degradaci3n de los lípidos: oxidaci3n de los ácidos grasos. Biosíntesis de los ácidos grasos.		12 horas
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólisis. Degradaci3n de los aminoácidos. Destino del i3n amonio. Biosíntesis de		4 horas

		aminoácidos.	
8.	ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS Y METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estructura e importancia biológica. Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 20 horas

Número de prácticas L = 7 prácticas

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO CELULAR PARA EL ESTUDIO DE LA ENZIMA β -D-GALACTOSIDASA		2 horas
2	VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA β -D-GALACTOSIDASA. ELABORACIÓN DE UNA RECTA PATRÓN DE p-NITROFENOL		6 horas
3	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE LOWRY		2.5 horas
4	DETERMINACIÓN DEL pH ÓPTIMO DE LA ACTIVIDAD β -D-GALACTOSIDÁSICA		1.5 horas
5	EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO SOBRE LA ACTIVIDAD β -D-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS		4 horas
6	EFFECTO DE INHIBIDORES SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA β -D-GALACTOSIDASA		2 horas
7	PRÁCTICA 7 CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DE LA ENZIMA β -D-GALACTOSIDASA		2 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- *Bioquímica, 5ª edición.* Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. Editorial Reverté, 2003.
- *Lehninger. Principios de Bioquímica, 3ª edición.* Nelson D. L. & Cox M. M. Editorial Omega, 2001.
- *Bioquímica, 3ª edición.* Mathews C. K., van Holde K. E. & Ahern K. G. Editorial Addison-Wesley, 2002.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Podrá realizarse un examen parcial de carácter teórico a solicitude de los alumnos, cuyos contenidos y fecha de celebración se concretarán durante el curso normal de la docencia con el Profesor Responsable de la asignatura.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas:

En caso de realizarse un examen parcial, la superación de éste (calificación igual o superior a 5.0 puntos) supondrá la eliminación de la materia correspondiente de cara al examen final. La nota del examen parcial sólo tendrá validez en la convocatoria de junio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Los exámenes finales contarán con un apartado formado por preguntas sobre las actividades de laboratorio, que supondrá el 10% de la calificación global de la asignatura. La calificación de las prácticas de laboratorio no se conservará para ninguna convocatoria posterior.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

- Criterios de evaluación en cada prueba.

En cada prueba indicarse las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Clases Teóricas: 60 sesiones de 55 minutos de duración, elaboradas en forma de charla magistral y estructurada del modo siguiente: 1) presentación de la lección del día, 2) desarrollo pormenorizado de los contenidos de la materia, 3) resumen y corolario de éstos, y 4) dudas y preguntas.

Clases de Laboratorio: son obligatorias, de modo que no realizarlas inhabilita para presentarse a cualquier convocatoria oficial de examen. Las sesiones se realizarán por las tardes de 16:00 a 20:00 horas, en el Laboratorio de Prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2ª).

OUTROS DATOS DE INTERESE:

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



(Código) (Materia) ESPECTROSCOPIA (3111103230)		Tercero (Curso)	
(2)Cuadrimestre (Carácter) O	(4,5) créditos: (3) teóricos, (1,5)prácticos	() horas: () teóricas, () prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) 1 (nome do/a profesor/a) Luis Carballeira Ocaña (2004-05)		(código prof.) 95	

PROGRAMA

(Contenido)

Ver información detallada en <http://webs.uvigo.es/uviqplco/>

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura intimamente relacionada con ésta

1. Mecánica Estadística
2. Espectroscopia molecular. Generalidades.
3. Espectroscopia de rotación
4. Espectroscopia de vibración
5. Espectroscopia Raman
6. Espectroscopia electrónica y fotoelectrónica. Laseres y espectroscopia.
7. Espectroscopia de resonancia magnética

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Atkins, P. W., De Paula, J. PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, O.U.P., 2002 (Versión en castellano de la 6ª Ed. Inglesa, Omega Ediciones, 1999)
- Banwell, C., McCash, E. FUNDAMENTALS OF MOLECULAR SPECTROSCOPY, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002.
- Díaz, M., Roig, A., QUIMICA FISICA Vol. I, Alhambra, 1972
- Graybeal, J.D. MOLECULAR SPECTROSCOPY, 1st Edition revised, McGraw-Hill, 1993
- Hollas, J.M. MODERN SPECTROSCOPY, 3rd Edition, John Wiley, 1998
- Levine, I. N. PHYSICAL CHEMISTRY, 5th Edition, McGraw-Hill, 2002 (Hay versión castellana)

- Levine, I.N. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, AC, 1980
- Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, Univ. Oviedo, 2002

COMPLEMENTARIA

- Andrews, D.L., Demidov, A.A.(editors) AN INTRODUCTION TO LASER SPECTROSCOPY, 1st Edition, Kluwer, 1995
- Colthup, N. B. INTRODUCTION TO INFRARED AND RAMAN SPECTROSCOPY (3ª Ed.), Academic Press, 1990
- Diem, M. INTRODUCTION TO MODERN VIBRATIONAL SPECTROSCOPY, Wiley, 1994.
- Eland, J.H.D. PHOTOELECTRON SPECTRA, Butterworth, 1984
- Gordy, W., Cook, R.L MICROWAVE MOLECULAR SPECTRA, 3rd Edition, Wiley, 1984
- Guillory, W. A., Ashfold, M. N. R., Western, C. M. MOLECULAR STRUCTURE AND SPECTROSCOPY, Blackwell Scientific Publishers, 1991.
- Hore, P.J. NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE (Chemistry Primer 32), 1st Edition, Oxford University Press, 1995
- Steinfeld, J.L. MOLECULES AND RADIATION: AN INTRODUCTION TO MODERN MOLECULAR SPECTROSCOPY (2ª Ed.), MIT Press, 1985
- Straughan, P., Walker, S. SPECTROSCOPY VOL. I,II,III, Chapman-Hall, 1976

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de aula y seminarios para resolución de problemas y cuestiones

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Exámenes y participación en seminarios

Materia						Código	
ESPECTROSCOPIA							
Carácter						Curso	Cuadrimestre
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	3	1º 2º
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Física				
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Física				
45	3	15					
Profesorado.							
Dr. Luis Carballeira Ocaña (curso 2004-05)							
Objetivos.							
Información detallada: http://webs.uvigo.es/uviqplco/							
<p>Establecer los principios generales de la mecánica estadística, especialmente la de Maxwell-Boltzmann. Las lecciones de espectroscopia se desarrollan con el objetivo principal de sentar las ideas básicas y aplicarlas al estudio cuantitativo de la estructura de moléculas diatómicas. En cada caso la determinación estructural de moléculas poliatómicas se describe de forma cualitativa basada en modelos sencillos.</p>							
Temario.							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánica Estadística 2. Espectroscopia molecular. Generalidades. 3. Espectroscopia de rotación 4. Espectroscopia de vibración 5. Espectroscopia Raman 6. Espectroscopia electrónica y fotoelectrónica. Laseres y espectroscopia. 7. Espectroscopia de resonancia magnética 							
Bibliografía básica.							
<ul style="list-style-type: none"> - Atkins, P. W., De Paula, J. PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, O.U.P., 2002 (Versión en castellano de la 6ª Ed. Inglesa, Omega Ediciones, 1999) - Banwell, C., McCash, E. FUNDAMENTALS OF MOLECULAR SPECTROSCOPY, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997 - Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002. - Diaz, M., Roig, A., QUIMICA FISICA Vol. I, Alhambra, 1972 - Graybeal, J.D. MOLECULAR SPECTROSCOPY, 1st Edition revised, McGraw-Hill, 1993 - Hollas, J.M. MODERN SPECTROSCOPY, 3rd Edition, John Wiley, 1998 - Levine, I. N. PHYSICAL CHEMISTRY, 5th Edition, McGraw-Hill, 2002 (Hay versión castellana) - Levine, I.N. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, AC, 1980 - Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. ESPECTROSCOPIA MOLECULAR, Univ. Oviedo, 2002ç - Straughan, P., Walker, S. SPECTROSCOPY VOL. I,II,III, Chapman-Hall, 1976 							
Forma de desenvolve-la docencia.							
Clases de aula y seminarios							
Avaliación.							
Exámenes y participacion en los seminarios							

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	324
Nome da materia	Experimentación en Ingeniería Química
Centro/ Titulación	Facultad de Químicas/ Químicas
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	4,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química



Programa docente

Experimentación en Ingeniería Química

Datos do centro

Lugar: Edificio Isaac Newton. Planta baja. Laboratorio de prácticas.

Horario: Durante las fechas correspondientes a cada grupo el horario de prácticas de laboratorio será el siguiente

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
16-17	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	
17-18	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	
18-19	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	
19-20	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	Exp. en I.Q.	

Tutorías

Lugar: Edificio Isaac Newton. Planta baja. Puerta 17

Horario:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	X	X	X	X	X
11-12					
12-13					
13-14	X				

Data dos exames oficiais

Convocatoria de Febrero: 02/02/2005. Hora: 10 h. Aula 20

Convocatoria de Septiembre: 07/09/2005. Hora: 16 h. Aula 22

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Angeles Dominguez Santiago	0158	9L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorias

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Conocimientos generales de física, química y matemáticas.

Obxectivo da materia. El programa comprende dos partes:

- Prácticas de ordenador. Se pretende que el alumno se familiarice con la representación y tratamiento de datos de propiedades físicas como la densidad y el índice de refracción de mezclas binarias, el ajuste de los mismos a distintas ecuaciones y el análisis de las desviaciones obtenidas. Estas prácticas le servirán de base para la realización del correspondiente tratamiento de los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio.
- Prácticas de laboratorio. Se pretende introducir al alumno en aspectos básicos de la determinación experimental de propiedades físicas (densidad e índice de refracción), del equilibrio entre fases (equilibrio líquido-vapor y equilibrio líquido-líquido), procesos de separación (destilación abierta, extracción sólido-líquido) y transmisión de calor.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 45

Número de prácticas L =

Prácticas de ordenador

1 - Representación y tratamiento de datos de propiedades físicas de mezclas binarias.

2 - Propiedades de exceso. Representación y tratamiento de datos.

- Prácticas de laboratorio.

1 - Determinación experimental de propiedades físicas.

- 2 - Equilibrio líquido - líquido. determinación experimental de la curva binodal para un sistema ternario.
- 3 - Extracción sólido - líquido. Análisis de las variables que influyen en el proceso.
- 4 - Separación de una mezcla binaria (alcohol - agua) mediante un proceso de rectificación discontinua.
- 5 - Transmisión de calor por conducción a través de distintos aislantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BÁSICA

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

COMPLEMENTARIA

Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, Méjico (1981)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): No se realizarán.

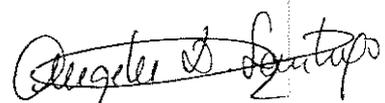
Tipo de Avaliacións:

La evaluación se realizará a lo largo de toda la realización de las prácticas de laboratorio y en el examen final..

Criterios de avaliación:

La evaluación se tendrá en cuenta el trabajo realizado por el alumno en el laboratorio, la memoria de prácticas presentada y el examen final..

Las calificaciones, lugar y fecha de revisión se expondrán en el tablón de la facultad de Químicas

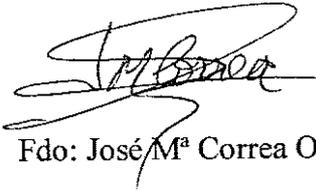


ANGELES DOMINGUEZ SANTIAGO

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 22 de septiembre de 2004.

Vigo, 27 de septiembre de 2004

Vº Bº
El Director



Fdo: José Mª Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302
Nome da materia	Ingeniería Química
Centro/ Titulación	Facultad de Químicas/ Químicas
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química



Programa docente Ingeniería Química

Datos do centro

Docencia

Lugar: Facultad de Química. Aula 24

Horario:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	I. Química	I. Química	I. Química		I. Química
12-13					I. Química
13-14					

Tutorías

Lugar: Edificio Isaac Newton. Planta baja, puerta 17

Horario:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	X	X	X	X	X
11-12					
12-13					
13-14	X				

Data dos exames oficiais

Convocatoria de Febrero: 10/02/2005. Hora: 10 h. Aula 20

Convocatoria de Septiembre: 14/09/2005. Hora: 16 h. Aula 22

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Angeles Dominguez Santiago	0158	7,5A

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías.

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo: Conocimientos generales de física, química y matemáticas.

Obxectivo da materia: Introducir a los alumnos en los conceptos básicos relacionados con la Ingeniería Química, así como en el diseño de operaciones de separación sencillas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 75 horas

Número de Temas= 7

Tema 1. Introducción a la Ingeniería Química.

- 1.1. Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química.
- 1.2. Esquema de un proceso químico.
 - 1.2.1. Operación intermitente, continua y semicontinua.
 - 1.2.2. Régimen estacionario y no estacionario.
 - 1.2.3. Operación en corriente directa, contracorriente y corriente cruzada.
- 1.3. Clasificación de las operaciones unitarias.
 - 1.3.1. De naturaleza física: Operaciones Básicas.
 - 1.3.2. De naturaleza química: Reactor Químico.
- 1.4. Sistemas de magnitudes y unidades.

Tema 2. Balances de materia y energía.

- 2.1. Ecuación general de balance
- 2.2. Balances de materia en sistemas sin reacción química
 - 2.2.1. Sistemas en régimen estacionario. Recirculación, purga y bypass.
 - 2.2.2. Sistemas en régimen no estacionario.
- 2.3. Balances de materia en sistemas con reacción química
 - 2.3.1. Sistemas en régimen estacionario.
 - 2.3.2. Sistemas en régimen no estacionario.

- 2.4. Balances de energía en sistemas sin reacción química
 - 2.4.1. Sistemas en régimen estacionario.
 - 2.4.2. Sistemas en régimen no estacionario.
- 2.5. Balances de energía en sistemas con reacción química

Tema 3. Diseño de reactores químicos.

- 3.1. Introducción
- 3.2. Velocidad de reacción y ecuación cinética.
- 3.3. Reactores ideales.
 - 3.3.1. Reactor Discontinuo de Mezcla Completa
 - 3.3.2. Reactor Continuo de Mezcla Completa.
 - 3.3.3. Reactor Continuo de Flujo en Pistón.

Tema 4. Transmisión de calor.

- 4.1. Mecanismos de transmisión de calor.
- 4.2. Conducción de calor a través de paredes planas y cilíndricas.
- 4.3. Convección de calor.
- 4.4. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación

- 5.1. Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mezclas binarias.
- 5.2. Destilación y rectificación de mezclas binarias.
 - 5.2.1. Destilación simple: destilación flash y destilación diferencial o Rayleigh.
 - 5.2.2. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido.

- 6.1. Equilibrio líquido-líquido: curva binodal y rectas de reparto.
- 6.2. Extracción líquido líquido en contacto directo.
- 6.3. Extracción líquido líquido en contracorriente.
- 6.4. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción a la Ingeniería ambiental.

- 7.1. Contaminación ambiental, origen y efectos.
- 7.2. Tecnologías de depuración

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

- Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

COMPLEMENTARIA

- Geankoplis, Ch.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", Continental, México (1981)

King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, México (1986)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): No se realizarán.

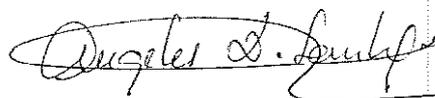
Tipo de Avaliacións:

La evaluación se realizará teniendo en cuenta el resultado del examen final y de los trabajos realizados durante el curso.

Criterios de avaliación:

Se tendrá en cuenta la capacidad del alumno para la resolución de problemas correspondientes a la materia, así como la calidad de los trabajos realizados.

Las calificaciones, lugar y fecha de revisión se expondrán en el tablón de la facultad de Químicas



ANGELES DOMINGUEZ SANTALACO

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 22 de septiembre de 2004.

Vigo, 27 de septiembre de 2004

Vº Bº
El Director



Fdo: José Mª Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110325
Nome da materia	Principios de Análisis Instrumental
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICA
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Jesús Graña Gómez (*)	694	A = 7,5; P = 3

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

(*) TUTORÍAS

Horario: Lunes, martes y miércoles de 17 a 19 h
Lugar: Despacho nº 21 de la 2ª planta (Facultad de Química)

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo: Los alumnos/as deberán "recordar" los conocimientos adquiridos en Química Analítica (toma y preparación de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, equilibrios químicos y análisis clásico, principalmente) así como en otras ramas de la Química (Química Física, Inorgánica y Orgánica) y en materias básicas como Física y Matemáticas.

Obxectivo da materia: Proporcionar al alumno/a una introducción a los principios de los métodos de análisis espectroscópicos, electroanalíticos y cromatográficos para que descubra los tipos de instrumentos actualmente disponibles, sus ventajas y limitaciones, y cómo han de utilizarse para la resolución de los problemas analíticos.

Temario de Aulas

Horas totais: 105 (A = 75; P=30)

Número de Temas= 20

Tema	Contido Resalta-lo <u>disposto</u> no <u>plano de estudos</u>	Observacións	Duración (A + P)
1	Introducción al Análisis Instrumental: Método y Técnica. Calibración.		

2	Introducción a las Técnicas Ópticas. Técnicas no espectroscópicas: Refractometría y Turbidimetría.		
3	Espectroscopía de Absorción Molecular (UV-Visible).		
4	Espectroscopía de Emisión Molecular. (Técnicas Luminiscentes)		
5	Espectroscopía de Absorción Atómica.		
6	Espectroscopía de Emisión Atómica.		
7	Espectroscopía IR y Raman.		
8	Espectroscopía de Rayos X		
9	Espectroscopía Electrónica y Espectroscopía RMN.		
10	Espectrometría de Masas		
11	Introducción a las Técnicas Eléctricas. Conductimetría.		
12	Electrodos y electrolitos.		
13	Potenciometría		
14	Culombimetría		
15	Cronoamperometría. Polarografía.		
16	Voltamperometría y Técnicas Impulsionales.		
17	Electroanálisis en Sistemas convectivos: con electrodos rotatorios y en cél. de flujo.		
18	Introducción a las Técnicas Cromatográficas: principios y clasificación.		
19	Cromatografía de Líquidos y Electroforesis.		
20	Cromatografía de Gases y de Fluidos Supercríticos.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas

- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, L. y GONZÁLEZ PÉREZ, C., *Introducción al Análisis Instrumental*, 2002, Ariel Ciencia.
- SKOOG, D.A., HOLLER, F.J. y NIEMAN, T.A., *Principios de Análisis Instrumental*, 5ª ed. 2001, McGraw-Hill.
- RUBINSON, K.A. y RUBINSON, J.F., *Análisis Instrumental*, 2001, Prentice Hall

Complementarias

- SVANBERG, S., *Atomic and Molecular Spectroscopy: Basic aspects and Practical Applications*, 2001, Springer.
- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*, 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.
- POOLE, C.F., *The Essence of Chromatography*, 2003, Elsevier.
- MILLER, J.C. y MILLER, J.N., *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, 4ª ed. 2002, Prentice-Hall.

MÉTODO DOCENTE:

Los contenidos de esta materia se desarrollarán mediante clases teóricas que se reforzarán con la resolución, en el aula, de cuestiones y problemas numéricos que serán propuestos previamente en forma de boletines.

Las tutorías facilitarán al alumno/a la aclaración de las dudas que se le puedan plantear a medida que se van impartiendo los diferentes temas.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control:

Además de los exámenes oficiales de Junio y, Septiembre o Diciembre, se realizarán dos exámenes parciales con carácter eliminatorio. En el primero (Febrero) se incluirá la materia de los temas 1 al 10 y en el segundo (Mayo) la de los diez últimos temas.

Criterios de avaliación da docencia de Aulas:

Tanto los exámenes parciales como el examen final constarán de varias preguntas teóricas y la resolución de problemas numéricos relacionados con la materia impartida. Para superar la asignatura habrá que aprobar los dos exámenes parciales o bien el examen final de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía complementaria (continuación):

- BLANCO, M., CERDÁ, V. y SANZ MEDEL, A., *Espectroscopia Atómica Analítica*, 1990, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- CELA, R., LORENZO, R.A. y CASAIS, M.C., *Técnicas de Separación en Química Analítica*, 2002, Síntesis.
- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook*, 1990, Marcel Dekker.
- FIFIELD, F.W. y KEALEY, D., *Principles and practice of Analytical Chemistry*, 4ª ed.1995, Blackie Academic & Profesional.
- OLSEN, E.D., *Métodos Ópticos de Análisis*, 1990, Reverté.
- PINGARRÓN CAZARRÓN, J.M. y SÁNCHEZ BATANERO, P., *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*, 1999, Síntesis.
- VALCÁRCEL CASES, M. y GÓMEZ HENS, A., *Técnicas Analíticas de Separación*, 1990, Reverté.



(Código) (Materia) QUIMICA FISICA EXPERIMENTAL (3111103260)			Tercero (Curso)
(2)Cuadrimestre (Carácter) O	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5)prácticos	(45) horas: () teóricas, (45) prácticas	Dpto.: (Química Física)
(grupo) 1 (nome do/a profesor/a) LUIS CARBALLEIRA OCAÑA			(código prof.) 95

PROGRAMA

(Contenido)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas Química Física II y Espectroscopia, ambas de tercer curso.

- Practicas de Química Computacional
- Practicas de determinación experimental de la estructura molecular

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Andre, J.M., Mosley, D.H., Andre, B., Clementi E., Fripiat, J.G., Leherte, L., Pisani, L., Vercauteren, D. P., Vracko, M. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993

COMPLEMENTARIA

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de laboratorio

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo de laboratorio, memoria del trabajo y exámenes

Materia						Código		
QUIMICA FISICA EXPERIMENTAL						3111103260		
Carácter						Curso	Cuadrimestre	
T	Ob	O.X	OR	C.F	L.E	3	1°	2°
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Créditos			Área Química Física					
Totais	Teor.	Práct.	Dpto. Química Física					
4.5	0	4.5						
Profesorado.								
Dr. Luis Carballeira Ocaña (curso 2004-05)								
Objetivos.								
Desarrollo de prácticas en las que el alumno se habitúe al trabajo con herramientas de química computacional y a la realización de alguna determinación estructural por vía espectroscópica. Estas prácticas desarrollan los conceptos impartidos en las asignaturas Química Física II y Espectroscopia, ambas de tercer curso								
Temario.								
<ul style="list-style-type: none"> - Practicas de Química Computacional - Practicas de determinación experimental de la estructura molecular 								
Bibliografía básica.								
<ul style="list-style-type: none"> - Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003 - Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986 - Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990 - Andre, J.M., Mosley, D.H., Andre, B., Clementi E., Fripiat, J.G., Leherte, L., Pisani, L., Vercauteren, D. P., Vracko, M. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997 - Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996 - Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993 								
Forma de desenvolve-la docencia.								
Clases de laboratorio								
Avaliación.								
Trabajo de laboratorio, memoria del trabajo y examen								

Química Física II (3º Química, Universidade de Vigo)**curso 2004/05**Programa da materia**1. Fundamentos da Química Cuántica**

- 1.1. Definición e obxectivos da Química Cuántica.
- 1.2. Limitacións da Física Clásica e orixe da Mecánica Cuántica.
- 1.3. Espectros atómicos e modelos da estrutura electrónica do átomo.
- 1.4. Sistema de unidades atómicas.
- 1.5. Dualidade onda-corpúsculo de materia e radiación.
- 1.6. Postulados da Mecánica Cuántica.
- 1.7. Teoremas básicos.

2. Estudio mecanocuántico de sistemas modelo

- 2.1. Función de onda molecular.
- 2.2. Partícula nunha caixa de potencial.
- 2.3. Oscilador harmónico.
- 2.4. Rotor rígido.

3. Átomos hidroxénicos

- 3.1. Modelo electrostático: orbitais e niveis enerxéticos.
- 3.2. Momentos angular e magnético.
- 3.3. Espín electrónico.
- 3.4. Interacción espín-órbita e estrutura fina.
- 3.5. Estructura hiperfina.
- 3.6. Espectros de átomos hidroxénicos.

4. Métodos aproximados

- 4.1. Método de variacións. Teorema de Eckart.
- 4.2. Funcións variacionais liñais.
- 4.3. Método de perturbacións independentes do tempo.

5. Átomos polieletrónicos

- 5.1. Ecuación de Schrödinger para átomos polieletrónicos
- 5.2. Aproximación de electróns independentes. Orbitais.
- 5.3. Principio de Antisimetría.
- 5.4. Orbitais de Slater.
- 5.5. Método SCF-HF.
- 5.6. Términos electrónicos.
- 5.7. Estructura fina.
- 5.8. Espectros atómicos.

6. Sistemas moleculares

- 6.1. Ecuación de Schrödinger para sistemas moleculares.
- 6.2. Aproximación de Born-Oppenheimer.
- 6.3. Molécula ión H_2^+ : Tratamento cuasi-exacto.
- 6.4. Molécula ión H_2^+ : Tratamento OM-CLOA.
- 6.5. Molécula H_2 : Tratamentos OM-CLOA e EV.
- 6.6. Diagramas OM para moléculas diatómicas.

7. Método de Hartree-Fock

- 7.1. Conxuntos de funcións base.
- 7.2. Ecuacións de Roothaan-Hall.
- 7.3. Procedemento SCF.
- 7.4. Enerxías orbitais e enerxía electrónica molecular HF.
- 7.5. Limitacións do método HF.

8. Métodos post-HF e DFT

- 8.1. Método de interacción de configuracións (CI).
- 8.2. Método perturbacional de Møller-Plesset.
- 8.3. Método Coupled-Cluster.
- 8.4. Métodos DFT.

9. Cálculo de propiedades moleculares

- 9.1. Optimización de xeometrías moleculares.
- 9.2. Frecuencias de vibración.

9.3. Funcións de distribución de carga e PEM.

9.4. Enerxías moleculares e de reacción.

9.5. Potencial de ionización e afinidades electrónicas.

9.6. Outros índices de reactividade estática e dinámica.

10. Método Hückel e outros métodos semiempíricos10.1. Sistemas conxugados e separación σ/π .

10.2. Método Hückel.

10.3. Métodos semiempíricos.

10.4. Métodos de Mecánica Molecular.

11. Hipersuperficies de enerxía potencial

11.1. Introducción á Dinámica de Reacción.

11.2. Estados de transición.

11.3. Camiño de reacción.

11.4. Obtención de magnitudes termodinámicas e cinéticas.

Bibliografía:**BÁSICA**

- J. Bertrán, V. Branchadell, M. Moreno, M. Sodupe, "Química Cuántica", Síntesis (2000)
- I.N. Levine, "Química Cuántica" Pearson Education, Madrid (2001)
- I.N. Levine, "Fisicoquímica", McGraw Hill, 5ª ed. (2004)

COMPLEMENTARIA

- F.L. Pilar, "Elementary Quantum Chemistry", McGraw-Hill, Singapur (1990)
- J. Andres, J. Bertrán, "Química Teórica y Computacional" Publicaciones de la Universitat Jaume I, Castellón, (2000)
- J.J.C. Teixeira Dias, "Química Quántica", Fundacao Calouste Gulbenkian, Lisboa (1982)
- F. Jensen, "Introduction to Computational Chemistry", J. Wiley & Sons, Chichester (1999)
- A. Szabo, N. S. Ostlund, "Modern Quantum Chemistry", Dover, Mineola (1996)
- J.J. Pérez, F. Sanz, "Problemas de Química Cuántica", PPU, Barcelona (1985)
- C. Sánchez del Rio, "Física Cuántica", Piramide, Madrid (1997)
- M. Alonso, E.J. Finn, "Física".

Carga lectiva:

Materia de 4'5 créditos (3'0 de teoría e 1'5 prácticos)

Horario de clases: Materia do primeiro cuadrimestre**Mercres: 13-14 h; xoves e venres: 10-11 h.**Titorías:

Teñen por obxecto atender dúbidas concretas e revisións de exames. Atenderanse exclusivamente no seguinte horario:

xoves: 12-14 h. e 16:30-20:30 h.

COD. MATERIA: 3111103030

PROFESOR: RICARDO MOSQUERA CASTRO (423)

Obxectivos xerais:

Cando un alumno supere esta asignatura deberá:

1. Saber que é a Química Cuántica e coñece-las características, aplicacións e limitacións dos seus métodos.
2. Coñece-los principios do método microscópico da Química Física e a súa aplicación para a descripción da estrutura electrónica atómica e molecular e para o estudo das reaccións químicas.
3. Resolver satisfactoriamente (utilizando unidades de diversos sistemas, incluído o de unidades atómicas) e de xeito razoado tanto problemas numéricos como deducións teóricas relacionados co programa da materia.
4. Domina-los conceptos básicos do temario.

Principais obxectivos específicos:

1. Coñece-las limitacións da Física Clásica e cómo son solventadas pola Mecánica Cuántica.
2. Coñecer con detalle os Postulados da Mecánica Cuántica.
3. Utilizar con soltura o sistema de unidades atómicas.
4. Coñecer con detalle os teoremas da Mecánica Cuántica de maior utilidade en Química Cuántica (teorema do virial, relacións de indeterminación, utilización de conxuntos completos, etc.)
5. Coñece-los modelos utilizados para a descripción dos movementos de traslación, vibración e rotación das moléculas, así como os principais resultados dos mesmos (características das funcións propias e valores propios de enerxía e outras magnitudes).
6. Coñecer detalladamente a estrutura electrónica dos átomos hidroxénicos e dos polielectrónicos.
7. Saber en qué consiste o espín electrónico, por qué foi introducido e qué consecuencias téñ para a estrutura electrónica de átomos e moléculas.
8. Explica-la estrutura fina dos espectros atómicos, tanto monolectrónicos como polielectrónicos.
9. Coñecer diferencias e fundamentos, e saber aplica-los métodos de variacións e perturbacións.
10. Coñece-las principais aproximacións que se utilizan no estudo da estrutura electrónica molecular, así como as limitacións que estas orixinan.
11. Coñecer con certo detalle as características e limitacións (tanto no estudo estrutural como no de reaccións químicas) dos métodos HF, CI e Møller-Plesset, así como (en menor detalle) as dos métodos CC e DFT.
12. Saber cómo se poden calcular determinadas propiedades químicas e valorar a fiabilidade dos valores calculados para estas con distintos métodos teóricos.
13. Saber aplicar ó método Hückel para o estudo da estrutura electrónica e de índices de reactividade (estáticos e dinámicos) de sistemas π deslocalizados.
14. Saber en qué consisten os métodos semiempíricos e de Mecánica Molecular.
15. Coñece-las principais características do estudo das hipersuperficies de enerxía potencial.

Plano Didáctico:

1.Clases de teoría: Consistirán, xeralmente, na exposición de temas por parte do profesor e a discusión das preguntas que relativas ó tema presenten os alumnos ou o mesmo profesor.

2.Clases de seminario: Adicaranse á resolución de problemas. Os problemas teñen por obxecto: i) Axudar a fixa-los conceptos; ii) Axudar a capta-lo carácter cuantitativo e intercomplementario da Química Física; iii) Mellora-las técnicas de razoamento e traballo científico, evitando procedementos rutinarios e acríticos. Asimesmo, dependendo dos problemas ou cando se considere convinte, nas clases de seminario poderán desenvolverse aspectos teóricos complementarios.

3.Outras actividades: Poderá proporse como traballo propio dos alumnos: a preparación e estudo de algún aspecto non básico do temario, a lectura crítica de algún capítulo de libro, ou traballo de investigación sinxelo; a resolución de problemas numéricos ou demostracións, etc. Estes traballos propostos ós alumnos poderán se-la base de algunhas cuestións ou problemas do exame da materia.

Normas para a avaliación do curso:

1. A calificación da asignatura será fundamentalmente a do exame. Este será único e neste curso realizarase o día 6 de febreiro ás 10 da mañán (na convocatoria de setembro será o día 1 de setembro ás 16 horas). O exame incluírá cuestións teóricas e problemas numéricos. Dependendo da extensión do exame, este poderase celebrar nunha ou dúas sesións.
2. Tamén poderase puntuar –só en sentido positivo e nunca en mais de 1'5 puntos- aspectos como: a participación activa nas clases de problemas e, de se-lo caso, a realización satisfactoria de actividades indicadas no punto 3 do epígrafe anterior.
3. Tódolos alumnos poderán revisa-lo seu exame, unha vez corrixido. Este dereito poderase exercer nas horas de tutoría, preferentemente no prazo dun mes contado a partires da publicación das notas.
4. En tódolos casos as convocatorias de setembro e decembro constarán dun exame de tódala materia incluída no curso.

Vigo, a 1 de xullo de 2004.

O Profesor encargado desta materia

Asdº. Ricardo A. Mosquera Castro

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
CARLOS BENDICHO HERNÁNDEZ	0749	13 L
ISELA LAVILLA BELTRÁN	1029	3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a haberá de indicar o lugar e horarios de titorías:

Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 14, Fac. Química-2ª planta)

Isela Lavilla Beltrán, Martes, Miércoles y Viernes de 16-18 h (Despacho 13, Fac. Química-2ª planta).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Carlos Bendicho Hernández

TEMARIO da Materia: (Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridas em las asignaturas cursadas con anterioridad del área de conocimiento Química Analítica. Principalmente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en la asignatura "Principios de Análisis Instrumental" y se utilizarán los conocimientos, básicos para trabajar en un laboratorio de análisis químico, previamente adquiridos en la asignatura "Química Analítica Experimental Básica".

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a

este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptores do plano de estudos.

- Conocer el manejo, mediante experiencias concretas, de los instrumentos más usuales en técnicas instrumentales de análisis.
- Adquirir habilidades sobre el desarrollo de un método instrumental, incluyendo preparación de muestras y patrones, optimización del instrumento, calibración, interpretación de resultados.
- Conocer la expresión de resultados de un análisis, aplicando correctamente la estadística.
- Conocer posibles errores inherentes a las medidas en Análisis Instrumental, incluyendo errores de las etapas previas al Análisis.
- Conocer la evaluación en la práctica de propiedades analíticas como el límite de detección, sensibilidad, precisión de un análisis, etc.
- Resolver problemas analíticos concretos, mediante aplicación de técnicas espectrométricas, cromatográficas y electroanalíticas.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 80

Número de prácticas L = 10

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante espectrofotometría de absorción molecular UV-Vis.		8 h
2	Determinación fluorimétrica de Quinina en bebidas refrescantes.		8 h
3	Determinación de ácido salicílico y acetilsalicílico por Fluorescencia molecular.		8 h

4	Determinación de fluoruro en un dentífrico mediante un electrodo selectivo.		8 h
5	Determinación polarográfica de Pb, Cd, Cu y Zn		8 h
6	Determinación de Fe y Cu en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica con llama.		8 h
7	Determinación de mercurio en muestras de pescado mediante la técnica de vapor frío.		8 h
8	Determinación de sodio y potasio en aguas naturales por fotometría de llama.		8 h
9	Determinación de etanol en cerveza mediante cromatografía de gases		8 h
10	Determinación de la demanda química de oxígeno en un agua residual.		8 h
....			8 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1.- D.T. Sawyer, W.R. Heineman, J.M. Beebe, Chemistry experiments for instrumental methods, Wiley, New York, 1984.

2.- J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, "Curso experimental en Química Analítica", Ed. Síntesis, Madrid, 2003.

3.- D. Harvey, "Química Analítica Moderna", McGraw-Hill-Interamericana, Madrid, 2002.

Complementarias (máximo 4)

1.- K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, "Análisis Instrumental", Pearsons Educación, Madrid, 2001.

2.- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, "Fundamentos de Química Analítica", Reverté, 1996.

3.- L. Hernández, C. González, "Introducción al análisis instrumental", Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

4.- J.N. Miller, J.C. Miller, "Estadística y Quimiometría para Química Analítica", Pearson Education, Madrid, 2002.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran):

En esta asignatura el alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas con técnicas instrumentales de análisis estudiadas en la asignatura: "Principios de Análisis Instrumental". Se han programado 10 prácticas con el fin de que el alumno adquiera habilidades sobre el desarrollo de un método instrumental, incluyendo preparación de muestra y patrones, optimización del instrumento, calibración e interpretación de resultados. En todo ello, la evaluación práctica de propiedades analíticas como sensibilidad, exactitud, precisión, etc. ocupan un lugar destacado en el desarrollo de la asignatura.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Prácticas:

El alumno deberá presentar al final de las prácticas una memoria donde se reflejarán los resultados obtenidos, cálculos, observaciones, etc (Ponderación: 60 %). Se efectuará un examen final de prácticas con preguntas basadas en los supuestos prácticos realizados. (Ponderación 40%).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibiliade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados “Información Complementaria” e “Outros datos de Interese” ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104010
Nome da materia	Experimentación en Química analítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	60
Alumnos novos	30
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	2º CUADRIMESTRE
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA E ALIMENTARIA
Área de coñecemento	QUÍMICA ANALÍTICA

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datos de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibiliade de uso.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Isela Lavilla	1029	5,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías: **Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del área de conocimiento Química Analítica. Más concretamente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en las asignaturas "Principios de Análisis Instrumental" y "Química Analítica Avanzada" a la resolución de problemas analíticos en el ámbito agroalimentario, toxicológico, medioambiental e industrial.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

La asignatura "Experimentación en Química Analítica" constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad, donde se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, de forma que sea capaz de llevar a la práctica el "criterio analítico" que debe haber alcanzado, aunque todavía incipientemente. Los descriptores de la asignatura responden a la concepción moderna de la Química Analítica, donde "el problema" gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico. Por tanto, el objetivo es iniciar al alumno em el aprendizaje de la metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el químico analítico. En este contexto, las prácticas propuestas no se pueden limitar a meras realizaciones prácticas de métodos de análisis instrumental, sino a la resolución de un problema em el que se vean involucradas varias etapas del proceso analítico total que culmina en la resolución del problema propuesto.

El alumno debe enfrentarse a los problemas analíticos que se le proponen en el laboratorio partiendo de una definición del mismo para poder diseñar las distintas etapas conducentes a su resolución.

Temario de Aulas

Horas totales A =
Número de Temas=

Tema	Contido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de trazas. Preconcentración.	<i>Estudio de fuentes de error en el análisis de trazas y precauciones necesarias al respecto.</i>	11 h
2	Ejercicio de intercomparación. Aplicación a la resolución de un problema medioambiental.	<i>Tratamiento quimiométrico de los resultados obtenidos (PCAs)</i>	11 h
3	Automatización: diseño de un sistema de inyección en flujo.	<i>Comparación de las características analíticas obtenidas con y sin la utilización del FIA</i>	11 h
4	Estudio cinético de reacciones enzimáticas. Aplicación a la determinación de distintos parámetros en alimentos	<i>Comparación con otras metodologías no cinéticas</i>	11 h
5	Optimización mediante diseño factorial aplicado a la etapa de preparación de muestra	<i>Comparación con la optimización univariante</i>	11 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw Hill, Madrid, 2001.
2. G. Ramis Ramos, M.C. García Álvarez-Coque, "Quimiometría", Síntesis, Madrid, 2001.
3. M. Valcárcel, M.S. Cárdenas, "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer, Barcelona, 2000.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.
1. C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez, M. Vidal, "Toma y tratamiento de muestras", Síntesis, Madrid, 2002.
 2. R. Compañó, A. Ríos, "Garantía de calidad en los laboratorios analíticos", Madrid, 2002.
 3. G.E.P. Box, J.S. Hunter, W.G. Hunter, "Estadística para investigadores", Reverté, Barcelona, 1989, pag. 299 – 384.
 4. Editor: Townshed, A., "Enciclopedia of Analytical Science", Academia Press, 2004 (o 1ª ed. 1995)

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se trata de proponer al alumno distintos problemas analíticos de especial interés actual (medioambiental, industrial, agroalimentario o clínico), de tal manera que, utilizando e integrando los conocimientos previos que el alumno ha adquirido previamente en otras asignaturas, afronte la solución de los mismos en el laboratorio. El profesor orientará al alumno en las posibles soluciones, y planteará cuestiones (incluidas algunas que contextualicen la importancia de la misma a nivel público y profesional) que serán discutidas por el grupo en la sesión de prácticas.

Los problemas propuestos reunirán varios tópicos (por ejemplo, análisis de trazas y quimiometría) con el fin de que el alumno sea capaz de integrar todos sus conocimientos y vaya adquiriendo "criterio analítico", así como conciencia del papel de la Química Analítica como "trabajo que permite resolver problemas públicos".

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Solución de los problemas planteados en cada una de las prácticas a realizar en el laboratorio 8 de la 1ª planta de la Facultad de Química.

Publicación de las calificaciones y revisión: despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorio:

Se evaluará el trabajo del alumno en el laboratorio de forma continua.

Publicación de las calificaciones y revisión: despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

El alumno deberá solucionar las distintas cuestiones que surgirán en cada una de las prácticas y presentar el cuaderno de laboratorio (donde se reflejará el trabajo, los cálculos, las observaciones y el trabajo bibliográfico realizado). Se efectuará una prueba escrita sobre cuestiones y problemas relativos a las prácticas realizadas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Esta asignatura está dedicada a la resolución de problemas analíticos concretos, aplicados fundamentalmente al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104020
Nome da materia	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA/QUÍMICA
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	30
Alumnos novos	30
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	2º CUADRIMESTRE
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	755

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (Experimentación en Química Física):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Carballeira Ocaña	0095	55 (L)
Juan Pablo Hervés Beloso	315	55 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Tutorías:

Luis Carballeira Ocaña: Lunes Martes y Miércoles de 12:00 a 14:00 (laboratorio nº 1, planta 2ª)

Juan Pablo Hervés Beloso: Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas troncales *Química Física Avanzada I* y *Química Física Avanzada II*, ambas de cuarto curso. Se recomienda que el alumno haya cursado previamente todas las asignaturas previas del área de Química Física, pero especialmente: Cinética Química, Espectroscopia y Química Física Experimental

Obxectivo da materia: Los objetivos de esta asignatura son familiarizar al alumno con las diversas técnicas experimentales que permiten obtener la estructura molecular, estudiar los fenómenos interfaciales o las propiedades de las macromoléculas.

Temario de AULA

Horas totais A =

Número de Temas =

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Espectroscopia	Determinación experimental de la estructura molecular, mediante técnicas espectroscópicas		25 horas
2 Fenómenos de Transporte	Estudio de los Fenómenos de Transporte		5 horas
3 interfases	Estudio de Procesos en interfases		10 horas
4 Catálisis	Estudio de la catálisis homogénea, heterogenea y microheterogenea		10 horas
5 Macromoléculas.	Determinación de propiedades de macromoléculas		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003

- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990

- Halpern, A. M., EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY: A LABORATORY TEXTBOOK, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1997.

Complementarias

- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Atkins, P.W. QUÍMICA FÍSICA, Oxford University Press (1998).
- Bertrán-Rusca, J. Nuñez-Delgado, J; QUÍMICA FÍSICA, Ariel Ciencia (2002)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa

Tipo de Avaluacións:

Avaluación da docencia de Laboratorios:

Criterios de avaluación:

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros: el trabajo de laboratorio, la calidad de la memoria presentada y el resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas no más tarde de quince días después de la realización del examen (11 de Febrero de 2005).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA (4º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mercedes García Bugarín	0229	11 L
Pilar Rodríguez Seoane	0554	5,5 L
Paulo Pérez Lourido	1454	5,5 L

TITORÍAS:

Mercedes García Bugarín:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 12.
HORARIO: martes, mércores e venres: 11-13 h.

Pilar Rodríguez Seoane:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 17.
HORARIO: luns, martes e mércores: 16 - 18 h.

Paulo Pérez Lourido:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 24.
HORARIO: mércores de 12 - 14 e 16 - 20 h.

No caso de varios profesores/as, indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

• Para a docencia de laboratorio e prácticas: MERCEDES GARCÍA BUGARÍN.

TEMARIO:

Experimentación en Química inorgánica (Tipo L).

Previo:

Recoméndase ter aprobadas todas as materias que corresponden á área de Química inorgánica de 1º, 2º e 3º curso, tanto experimentais coma teóricas.

Recoméndase estar matriculado na materia de Química inorgánica avanzada de 4º curso.

Obxectivo da materia:

Preparación de compostos inorgánicos. Realización de sínteses que requiran disolventes non acuosos, atmosfera inerte, substancias pouco estables, etc. Que o

alumnado se familiarice coas técnicas de caracterización, fundamentalmente estrutural (IR, UV, RMN, difracción de RX), de diferentes compostos inorgánicos.

Temario de laboratorio:

Horas totais L = 55.

Número de prácticas L = 10.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Síntese e caracterización de compostos inorgánicos. Síntese dun alume de cromo.	<i>Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.</i>	4 h
2	Síntese da espinela.	<i>Caracterización mediante fluorescencia de RX.</i>	4 h
3	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado.	IR, medida de susceptibilidade magnética.	4 h
4	Síntese e estudo espectral de complexos de cobre (II).	UV-visible. Propoñer serie espectroquímica.	4 h
5	Síntese electroquímica do bisacetilacetionato de cobre (II).	Comparación do composto obtido por métodos diferentes.	4 h
6	Preparación dos isómeros trans- e cis- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros.	8 h
7	Preparación $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$.	UV- visible, estudo da isomería óptica.	5 h
8	Síntese do SnI_4 e do $\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2$.	Síntese en atmosfera inerte. RMN de ^{31}P e ^1H .	10 h
9	Preparación e separación por cromatografía de derivados do ferroceno.	Cromatografía en columna e capa fina.	12 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

Z. SZAFRAN, M.M. SINGHN, R.M. PIKE. *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Jhon Wiley & Sons, Nova York (1991).

G. S. GIROLAMI, T. B. RAUCHFUSS, R. J. ANGELICI. *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3ª edición (1999).

Complementarias (máximo 4):

Microscale general chemistry laboratory: with selected macroscale experiments / Zvi Szafran, Ronald M. Pike, Judith C. Foster (2003).

Practical inorganic chemistry / G. Marr e B.W. Rockett (1972).

Inorganic experiments / editado por J. Derek Woollins (1994).

Experimental methods in inorganic chemistry / John Tanaka, Steven L. Suib (1999).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Avaliación continua do traballo no laboratorio, polo que é obrigatoria a asistencia a todas as sesións prácticas. Ademais, terase en conta a nota obtida no caderno de

prácticas, o exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica), exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas e o informe sobre a práctica do exame.

Criterios de avaliación:

Nota media da avaliación continua e de todas as probas realizadas.

ASISTENCIA: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

NOTA DA AVALIACIÓN:

Consistirá na media das notas obtidas en:

- Actitude no laboratorio.
- Caderno de prácticas.
- Exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica).
- Exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas.
- Informe sobre a práctica do exame.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

VÉXASE O CATÁLOGO DA BIBLIOTECA.

MATERIA: QUÍMICA INORGÁNICA. MANUAIS DE LABORATORIO.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110404
Nome da materia	Experimentación en Química Orgánica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	4º (Plan Nuevo)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	Dos
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Experimentación en Química Orgánica

Programa docente 2004/05

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
29/03-09/05 15-19 h	Experimentación Q. Orgánica	Experimentación Q. Orgánica	Experimentación Q. Orgánica	Experimentación Orgánica	Experimentación Q. Orgánica

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-13	Desp.nº 3, Pl. 3ª	Desp.nº 3, Pl. 3ª	Desp.nº 3, Pl. 3ª		

Data dos exames oficiais

Aula:25, 15-Junio-2005, 9, Facultad de Química
Aula:22, 2-Septiembre-2005, 10, Facultad de Química.

Tribunal extraordinario:

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos
Emilia Tojo Suárez	0622	5,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Es imprescindible haber cursado "Técnicas básicas en laboratorio de Q. Orgánica" de 1º y "Experimentación en síntesis orgánica" de 2º curso.

Obxectivo da materia: Profundizar en los métodos de síntesis en química orgánica. Se consolidarán los conocimientos adquiridos en las anteriores asignaturas experimentales de química orgánica y se aplicarán las técnicas cromatográficas y espectroscópicas necesarias para el seguimiento de las reacciones y la caracterización de los productos intermedios y finales.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 56

Número de prácticas L= 9

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Laboratorio integrado para la resolución de problemas sintéticos Oxidación de bencilo		4 horas
2	Preparación de 5,5-difenilhidantoina		4 horas
3	Obtención del ácido bencílico		4 horas
4	Preparación del pentaacetato de β -D-glucopiranososa		4 horas
5.	Preparación del pentaacetato de α -D-glucopiranososa		4 horas
6.	Sales de diazonio: síntesis de anaranjado de metilo		4 horas

7.	Adición 1,3-dipolar: síntesis del ácido 3,5-dimetil-4-isoxazolcarboxílico		12 horas
8.	Síntesis de un dipéptido a partir de sus aminoácidos componentes		12 horas
9	Química verde: preparación de 7-hidroxi-3-carboxi-cumarina en agua.		8 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- "Técnicas experimentales en síntesis orgánica", M.A. Martínez Grau y A. G. Csáky, Madrid: Síntesis, D.L. (1998)
- "Structure determination of organic compounds", E. Pretsch, P. Bühlmann y C. Affolter, Springer-Verlag, (2000)

Complementarias (máximo 4)

- "Experimental Organic Chemistry: Standard and microscale", L.H. Harwood, C.J. Moody, y J.M. Percy, Oxford: Blackwell Scientific Publicatios (1999)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Un examen final escrito y un examen final práctico en el laboratorio.

Criterios de avaliación:

Además de los exámenes, se valorará el trabajo diario realizado por el alumno en el laboratorio y el contenido y presentación de la libreta de laboratorio.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
CARLOS BENDICHO HERNÁNDEZ	0749	3 A+ 1.5 P
ISELA LAVILLA BELTRAN	1029	3 A+ 1.5 P

A: Aula. P. Prácticas.

Cada profesor/a haberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 14, Fac. Químicas-2ª planta)

Isela Lavilla Beltrán, Martes, Miércoles y Viernes de 16-18 h (Despacho 13, Fac. Químicas-2ª planta)

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Prof. Carlos Bendicho Hernández
- Para a docencia de Laboratorio: Prof. Isela Lavilla Beltrán

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del Área de conocimiento de Química Analítica. Son básicos los conocimientos adquiridos en las asignaturas "Principios de Análisis Instrumental" y "Técnicas instrumentales en Química Analítica". Conocer las distintas técnicas instrumentales así como las etapas del proceso analítico y los posibles errores inherentes a las medidas analíticas es fundamental para poder abordar los temas avanzados dentro de la Química Analítica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

- Dar a conocer la problemática del análisis de trazas en diferentes campos de aplicación como alimentario, medioambiente, clínico, etc. así como las precauciones necesarias para su ejecución.
- Describir la toma de muestra en Análisis elemental y orgánico a nivel traza, haciendo énfasis en los aspectos prácticos y posibles errores.
- Estudiar los diferentes métodos de tratamiento de muestra, destacando los métodos de disolución, extracción y preconcentración de trazas.
- Profundizar en aquellas técnicas analíticas, que habiéndose introducido en la asignatura de 3º curso "Principios de Análisis Instrumental", poseen una aplicación extendida en el Análisis de trazas y ultratrazas.
- Adquirir una visión ampliada de las técnicas separativas, sus fundamentos teóricos, potencialidad y metodología de trabajo, que le permita abordar en un futuro el estudio de cualquier técnica de este tipo.
- Estudiar las distintas técnicas inmunoquímicas y sus aplicaciones más interesantes en el laboratorio de control.
- Clasificar y estudiar los distintos métodos cinéticos de análisis, sus fundamentos, instrumentación y aplicaciones más importantes.
- Clasificar los diferentes tipos de sistemas automáticos, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, modalidades y aplicaciones más importantes.
- Conocer el fundamento de las técnicas quimiométricas más utilizadas por el Químico Analítico y qué información proporcionan.
- Evaluar e interpretar los datos analíticos de sistemas multicomponentes y multivariantes.
- Utilizar el diseño experimental como herramienta de diagnóstico en la selección y determinación de sus valores óptimos, con objeto de conseguir una respuesta satisfactoria en la resolución de un determinado problema analítico.

- Conocer los aspectos relacionados con la implantación de un sistema de calidad en un laboratorio de control analítico.

Temario de Aulas

Horas totais A = 60
Número de Temas= 9

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	TOMA DE MUESTRA Y PRETRATAMIENTO. FUENTES DE ERROR		2 h
2	PREPARACIÓN DE MUESTRA EN ANÁLISIS TRAZA: ANALITOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS		10 h
3	TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS y ELECTROANALÍTICAS EN EL ANÁLISIS DE TRAZAS		6 h
4	TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ELECTROFORÉTICAS EN EL ANÁLISIS DE TRAZAS		6 h
5	AUTOMATIZACIÓN EN EL LABORATORIO: MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE ANÁLISIS		6 h
6	TÉCNICAS INMUNOQUÍMICAS		8 h
7	MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS		6 h
8	CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS		8 h
9	QUIMIOMETRÍA		8 h

Temario de Prácticas

Horas totales P = 30 h

Número de prácticas P = 8 seminarios y 15 horas de problemas

Seminarios/ Problemas	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1	MUESTREO: CASOS PRÁCTICOS		1 h
2	TÉCNICAS DE PRECONCENTRACIÓN SIN DISOLVENTE		2 h
3	PREPARACIÓN DE SUSPENSIONES EN EL ANÁLISIS DE TRAZAS		2 h
4	ERRORES EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE TRAZAS		2 h
5	DESARROLLO DE UN MÉTODO ANALÍTICO		2 h
6	ESPECIACIÓN ELEMENTAL		2 h
7	AUTOMATIZACIÓN DE UN LABORATORIO		2 h
8	TÉCNICAS ACOPLADAS		2 h
	CLASES DE PROBLEMAS		15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw Hill/Interamericana de España, Madrid, 2001.
- 2.- G. Ramis Ramos, M.C. Álvarez-Coque, "Quimiometría", Ed. Síntesis, 2001, Madrid.

3.-M. Valcárcel, M.S. Cárdenas, "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer-Verlag Ibérica, Madrid, 2000.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

1.- J.J. Laserna, D. Pérez-Bendito, "Temas avanzados de Análisis Químico", Edinford, Málaga, 1994.

2.- C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez, M. Vidal, "Toma y tratamiento de muestras", Ed. Síntesis, Madrid, 2002.

3.- R. Cela, R.A. Lorenzo, C. Casais, "Técnicas de separación en Química Analítica", Ed. Síntesis, Madrid, 2002.

4.- R. Compañó, A. Rios, "Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos", Madrid, 2002.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

METODOLOGÍA DOCENTE:

Los descriptores de asignatura troncal corresponden a tópicos que por su actualidad y proyección responden al perfil de "temas avanzados" en Química Analítica. Debe por tanto concebirse como una aproximación más compleja del alumno a la Química Analítica, incorporando los conocimientos previos acerca de la misma.

TEMA 1. TOMA DE MUESTRA Y PRETRATAMIENTO. FUENTES DE ERROR

Si bien ciertos constituyentes de la materia se presentan a nivel mayoritario y minoritario, la problemática en este tema se centra en el análisis traza y ultratrazo, de enorme interés actual, al ser a extremadamente pequeñas concentraciones cuando comienzan a manifestarse los efectos de muchas sustancias o a alterar las propiedades del material que las contiene. Tras una breve introducción sobre los aspectos fundamentales del muestreo, que parcialmente deben ser conocidos por el alumno de cursos anteriores, se describe de forma pormenorizada los aspectos prácticos del mismo en diversos campos como el alimentario, medioambiental, industrial etc, para finalizar con la discusión de casos prácticos. Se incluye una

discusión de las distintas fuentes de error que potencialmente pueden influir en el análisis de trazas.

TEMA 2. PREPARACIÓN DE MUESTRA EN ANÁLISIS TRAZA: ANALITOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

A continuación se tratan diversos aspectos del tratamiento de muestra, principalmente la disolución de muestras sólidas. Se abordan los diferentes sistemas de oxidación por vía seca y húmeda de muestras biológicas, características de las digestiones con ácidos, y la aceleración de las mismas mediante energía de microondas. Se incide en aspectos como efectividad de las disoluciones, pérdidas por volatilidad, tiempos de reacción, sin olvidar comentar la seguridad de los diferentes sistemas. Finalmente, se describen diferentes errores que pueden originarse durante las etapas de muestreo y pretratamiento, incidiendo en los problemas de contaminación y pérdidas de analito. Se aborda el tratamiento de muestra en análisis elemental y orgánico, así como en especiación, resaltando los aspectos aplicados de los métodos de preconcentración más importantes. Se explican sus diferentes características, y comparan a la luz de los criterios que permiten evaluar un procedimiento de preconcentración (factor de preconcentración, recuperación, etc.), todo ello acompañado por la discusión de diferentes casos prácticos. Se introduce asimismo la posibilidad de automatización de los diferentes métodos mediante analizadores continuos. Así, se describen los procedimientos de extracción, intercambio iónico, membranas, extracción en fase sólida, microextracción, etc.

TEMA 3. TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS y ELECTROANALÍTICAS EN EL ANÁLISIS DE TRAZAS

En este tema se pretende comparar, sobre la base de los elementos de juicio que el alumno debe en estos momentos poseer, las técnicas más importantes disponibles para el Análisis de trazas. Se profundiza en varias técnicas espectrométricas atómicas (espectrometría de absorción atómica electrotrémica, generación de hidruros y vapor frío, emisión en plasma acoplado por inducción y fluorescencia de rayos X) y de masas (plasma-masas), así como en las técnicas voltamperométricas, todas ellas de uso extendido en la resolución de problemas en campos tan diversos como el toxicológico, clínico, medioambiental, etc. Como ya se le habrá indicado al alumno en asignaturas más generales, la elección de un método está condicionada por numerosos factores, debiendo adecuarse al problema analítico, y la valoración de dichos factores debe ser objeto de discusión aquí.

TEMA 4. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ELECTROFORÉTICAS EN EL ANÁLISIS DE TRAZAS

En este tema se profundiza en los fundamentos teóricos generales de la cromatografía así como la clasificación de técnicas cromatográficas, abordándose también las técnicas electroforéticas.

En primer lugar se estudian los fundamentos y aspectos instrumentales de la cromatografía de gases, ocupando un lugar preponderante los sistemas de detección más usuales en esta cromatografía. En este tema el alumno ha de poder predecir cómo afectan diferentes parámetros instrumentales a las separaciones, y saber elegir el tipo de detector de acuerdo a los compuestos a separar.

Se introduce la metodología analítica a seguir en un análisis por cromatografía de gases, tanto en su vertiente cualitativa como cuantitativa. Se hace especial énfasis en los métodos de calibración, criterios de elección y características de cada uno de ellos. Así mismo, se trata la metodología a seguir previa separación cromatográfica, en casos de analitos cuyas propiedades cromatográficas no son apropiadas, indicando los métodos de derivatización más importantes. Finalmente, se proponen varias aplicaciones de esta técnica en diferentes campos.

La cromatografía de líquidos de alta eficacia es la técnica de separación más ampliamente utilizada que permite la separación de todo tipo de especies, incluyendo las no volátiles o termolábiles. Se estudian sus diferentes modalidades: partición o reparto, intercambio iónico, exclusión molecular, afinidad, etc. Seguidamente se explica la instrumentación común que tienen todas las modalidades de cromatografía líquida estudiadas anteriormente. Se describen secuencialmente los sistemas de bombeo, columnas y accesorios, sistemas de detección y sistemas de adquisición y tratamiento de datos. Finalmente se comenta la metodología analítica general, procedimientos de optimización y derivatización. Se incluye la cromatografía de fluidos supercríticos y el tandem extracción-cromatografía, así como una introducción a las técnicas híbridas.

En la última parte del tema se estudian los principios de las separaciones electroforéticas, dedicando especial atención a la electroforesis capilar, y las aplicaciones de esta técnica a diversos problemas analíticos.

TEMA 5. AUTOMATIZACIÓN EN EL LABORATORIO: MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE ANÁLISIS

Uno de los principales progresos de la Química Analítica durante las tres últimas décadas ha sido el desarrollo de sistemas automáticos de análisis, que proporcionan datos analíticos con mínima intervención del operador. Estas tendencias son recogidas en el presente tema, donde se ofrece una panorámica de los equipos automáticos y la instrumentación requerida, centrándose después en los analizadores continuos, con especial énfasis en el análisis por inyección en flujo. Se comentan también las posibilidades de automatización de las diferentes etapas del proceso analítico y los analizadores discontinuos.

TEMA 6. TÉCNICAS INMUNOQUÍMICAS

Las técnicas analíticas actuales permiten determinaciones sensibles y selectivas, aunque es difícil conseguir métodos completamente específicos. Dado que los ejemplos más significativos de especificidad molecular se encuentran en el mundo biológico, tales como las interacciones enzima-sustrato, enlaces hormona-

receptor y reacciona antígeno-anticuerpo, las técnicas de inmunoensayo aprovechan este último tipo de reacciones para desarrollar métodos analíticos muy específicos. En este tema, el inmunoensayo hace uso de las distintas técnicas analíticas instrumentales para detectar la reacción antígeno-anticuerpo que sirve de base para el desarrollo de métodos que actualmente son ampliamente utilizados en laboratorios clínicos de control y que están empezando a aplicarse a otras áreas como el análisis de alimentos, análisis agrícola, forense, ambiental, etc.

TEMA 7. MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS

El tema da comienzo con la consideración de los aspectos cinéticos de las reacciones químicas, y sus implicaciones analíticas. Se abordan aquí los métodos cinéticos no catalíticos tanto para la determinación de especies individuales como de mezclas, y sus aplicaciones a especies orgánicas e inorgánicas.

En este tema se ofrece una visión de los métodos cinéticos catalíticos, diferenciando aquéllos en los que el catalizador es un enzima de aquéllos en que no lo es. Se estudia la naturaleza y actividad de los enzimas y se plantean las bases para el estudio cinético de las reacciones enzimáticas y su aprovechamiento en el análisis químico de diferentes tipos de sustratos, así como activadores e inhibidores y para la propia determinación de la concentración de enzimas. El tema concluye con las enzimas inmovilizadas, de amplia utilidad como reactivos analíticos en electrodos, columnas, capa fina, etc, comentándose sus aplicaciones, especialmente en el campo alimentario y medioambiental.

TEMA 8. CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS

Por lo general se asocia el término "calidad" al ámbito empresarial, pero la calidad tiene actualmente una consideración creciente en cualquier contexto, convirtiéndose en un factor decisivo para competir en un mercado cada vez más exigente. En esta situación, los laboratorios químico-analíticos deben considerarse como una empresa cuyo objetivo general es producir información analítica que permita adoptar decisiones para resolver problemas planteados por la sociedad y la industria. En este tema se introduce el concepto de calidad, enfocando la problemática de los laboratorios de ensayo. Se explican los diferentes elementos necesarios para implantar los sistemas de calidad en este tipo de laboratorio, dentro de los cuales se encuentran los laboratorios de Análisis.

TEMA 9. QUIMIOMETRÍA

La Quimiometría ha experimentado en los últimos años un rápido desarrollo, aplicándose de forma sistemática en el laboratorio analítico, tanto en el ámbito de la investigación como en el control de calidad. Los conocimientos de estadística y quimiometría son necesarios en todas las disciplinas metrológicas, teniendo por tanto una importancia capital en la formación del Químico Analítico. El temario incluye los tópicos más importantes de esta disciplina, desde los conceptos básicos tales como pruebas de hipótesis, análisis de varianza hasta el análisis multivariante.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Laboratorios

Se llevarán a cabo dos exámenes parciais (el primero en Febrero y el segundo en Mayo) que descontaran materia en la convocatoria de Junio.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas :

La evaluación de esta asignatura se basará en las siguientes actividades:

- a) Prueba escrita con preguntas de razonamiento relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura. Ponderación: 60%

Avaliación da docencia de los Laboratorios :

- b) Exposición de un trabajo científico relacionado con el temario de la asignatura. Los trabajos serán asignados al principio de curso. Ponderación: 15 %
- c) Examen de problemas. Ponderación: 25 %

Revisión de exámenes: Despacho 13 y 14 de la 2º planta de la Facultad de Química.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104060
Nome da materia	Química Avanzada I
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	30
Alumnos novos	30
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física (755)

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	X	X	X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	x	x	X		
12-13	x	x	X		
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (Aula)
CARLOS BRAVO DIAZ	075	4.5 A

A: Aula.

Tutorías: Presenciales en el despacho nº 5, planta 2, Facultad de Química

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo- Imprescindibles: Cursos de Química Física II y Espectroscopia, Especialmente recomendados: Química Física I, Cinética Química, Muy recomendables: Física y Matemáticas.

Obxectivo da materia: Proporcionar al alumno conceptos y métodos con el fin de que, al finalizar el curso, posea una visión global de los procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética por parte de la materia, sea capaz de interpretar y comprender la base física de los principales espectros moleculares y extraer de los mismos información acerca de la estructura molecular y de las propiedades químico-físicas del sistema. En la medida de lo posible, se abordará la aplicación de las técnicas espectroscópicas en aspectos modernos de la ciencia en general.

Todo ello se realizará sobre la base de los conceptos e ideas explicadas en la asignaturas de Espectroscopia (3º curso) y Química Cuántica II, suponiéndose un cierto dominio de los mismos y especialmente sobre la espectroscopia de moléculas diatómicas.

Temario de Aulas

Horas totales A = 45

Número de Temas = 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1) <i>Interacción radiación-materia</i>	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Espectro de la radiación electromagnética. Tipos de interacciones. Planteamiento general. Probabilidad de transición. Coeficientes de Einstein. Instrumentación general en espectroscopia. Coeficiente de absorción. Ley de Lambert-Beer. Anchura de las líneas espectrales y factores que la modifican. Efectos de la relajación, intercambio químico y disolvente en la anchura y posición de las señales espectroscópicas.	
2 Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Resonancia de espín electrónico (RSE)	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Base mecanocuántica de RMN. RMN-TF (RMN de Transformada de Fourier). Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Decaimiento de inducción libre: FID. Desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Efecto de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.	
3) Teoría de grupos y su aplicación a la espectroscopia e interpretación de espectros.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades fisicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres: estructura, uso e	

		información principal que proporcionan. Teoría de las representaciones: reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.	
4) Vibración molecular	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Vibración en sistemas poliatómicos: IR y Raman. Niveles y modos normales de vibración. Coordenadas normales. Constantes de fuerza y frecuencias características. Diagnóstico estructural.	
5) Espectros electrónicos: UV-VIS, Fluorescencia, y fosforescencia. Espectroscopia láser. Foelectrónica.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Características de las transiciones electrónicas. Nomenclatura de los tránsitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: láseres, tipos básicos aplicación. Fundamentos de espectroscopia foelectrónica.	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas: J. E. Graybeal, "Molecular Spectroscopy", Mc-Graw-Hill
Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford University Press
A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.

Complementarias (máximo 4)

A. Requena, J. Zuñiga, "Espectroscopia", Pearson-Prentice Hall
P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 7th ed. Oxford University Press
P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" Oxford University Press
V. Luaña, "Espectroscopia Molecular",

Otras bibliografías e referencias de interés para consulta disponerse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliaciones: Evaluación continua (dependiendo del número de alumnos en el aula) y mediante prueba escrita (teoría y problemas) al finalizar el curso. En la evaluación continua se valorará muy positivamente la asistencia e interés mostrados, resolución de problemas, trabajos efectuados, etc.

Criterios de evaluación: Se indicarán en cada prueba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

SE RECOMIENDA la lectura de de la revista "*JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION*" por contener artículos de interés relacionados con los temas del programa. Dicha revista se encuentra en diversas biblioteca de la Universidad (papel) y se puede acceder a ella a través de Internet:
<http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html>

Asimismo, y dada la falta de tiempo material, se recomienda que el alumno realice, por su cuenta, el mayor número posible de problemas numéricos.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Se hace especial hincapié en que el alumno ha de dominar los conceptos e ideas expuestas en los cursos Química Física II y Espectroscopia para poder abordar este curso con ciertas garantías de éxito.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Avanzada II
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	x	x	x		

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
13-14	x	x	x	x	
16-17		x			
17-18		x			

Lugar: Despacho nº 6 en la segunda planta del módulo de Química.

Data dos exames oficiais

Aula: 20 Data: 5/VII Hora: 10 Lugar: Facultad de Química

M Data: 12/IX Hora: 16 Lugar: Facultad de Química

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jesús R. Flores		A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Los conocimientos previos necesarios son los contenidos en las asignaturas "Técnicas Instrumentales en Química Física" (2º curso), "Química Física I" (2º curso), "Química Física II" (3º), "Química Física Experimental" (3º) y "Química Física Experimental".

El objetivo básico de la asignatura es el de introducir al alumno en aspectos avanzados de la Química Física para cuya exposición es preciso el desarrollo previo de los Métodos Teóricos y Experimentales de la Química Física. Estos aspectos están relacionados con:

- Fenómenos de Transporte, presentándose especial atención a la utilización de las medidas de viscosidad y a la conductividad iónica
- Fenómenos de Superficie, en particular todos los relacionados con la capilaridad, cohesión y adhesión, detergencias, etc., con la adsorción sobre superficies sólidas
- Aspectos quimicofísicos de las macromoléculas, en particular, su estructura y caracterización
- Catálisis, tanto homogénea como heterogénea y enzimática.

Temario de Aulas

Horas totais A = 55
Número de Temas= 6

Tema	Contido		Observacións	Duración
	Resalta-lo plano de estudos	disposto no		
1	PROPIEDADES TRANSPORTE	DE	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	8
2	CONDUCTIVIDAD IÓNICA		<i>Teoría, Cuestiones y</i>	6

3	TENSIÓN SUPERFICIAL	Problemas Teoría, Cuestiones y Problemas	9
4	ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS	Teoría, Cuestiones y Problemas	5
5	CATÁLISIS	Teoría, Cuestiones y Problemas	8
6	MACROMOLÉCULAS	Teoría, Cuestiones y Problemas	9

Temario de Laboratorio

Horas totales L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

I.N. Levine , “Fisicoquímica”, McGraw-Hill, 2004 (5ªed.)

P.W. Atkins, “Química Física”, Omega, Barcelona, 1999;

“Physical Chemistry”, Oxford Univ. Press., 1998, (6ª ed).

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

A.W. Adamson, "*The Physical Chemistry of Surfaces*", John Wiley & Sons, 1990

A. Horta, "*Macromoléculas*", 2 vol, UNED, 1991

J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, "*Modern Electrochemistry*", Plenum Press, NY 1998 (2ª edición); 1ª edición en castellano, Reverté, 1979

S. Senent Pérez, Química Física II, Unidad didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen

Se valorarán teoría y problemas con pesos relativos del 60% y el 40%.

La calificación provisional se presentará tras una semana de la realización de la prueba. Los resultados se publicarán en el tablón de Química y en el del Departamento de Química Física

La revisión tendrá lugar durante los tres días hábiles siguientes

La calificación definitiva se producirá un día después

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA

(4º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Rosa Carballo Rial	0098	4,5 A
Ezequiel M. Vázquez López	1194	4,5 A

TITORÍAS:

Rosa Carballo Rial:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 19.

HORARIO: martes, xoves e venres de 16 a 18 h.

Ezequiel M. Vázquez López:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 16.

HORARIO: de luns a xoves de 10 a 11 e venres de 10 a 12 horas.

No caso de varios profesores/as, indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as aulas: Ezequiel M. Vázquez López.

TEMARIO:

Química inorgánica avanzada: (Tipo A)

Previo: o alumnado ten que ter adquiridos, nos cursos previos, os fundamentos do enlace químico, estereoquímica, termodinámica e cinética de reaccións, necesarios para tratar as distintas leccións que compoñen o programa.

Obxectivo da materia: a Química inorgánica avanzada é unha materia troncal na licenciatura en Química cuxo descriptor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Por tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

Temario das aulas

Horas totais A = 90.

Número de temas = 12.

BLOQUE I "QUÍMICA DE COORDINACIÓN"			
Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no plano de estudos.		
1	Concepto e evolución da Química da coordinación. Números e xeometrías de coordinación. Nomenclatura e formulación de complexos.		6 horas
2	Isomería nos compostos de coordinación. Isomería estrutural e estereoisomería. Quiralidade na Química da coordinación.		8 horas
3	Enlace nos compostos de coordinación. Introducción aos modelos de enlace. Teoría de campo cristainol. Teoría de orbital molecular.		8 horas
4	Espectroscopia UV-visible e magnetismo. Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición.		8 horas
5	Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación. Constantes de estabilidade e factores que as afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato. Estabilidade en estado sólido. Métodos de obtención de complexos.		7 horas
6	Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición. Reaccións de substitución. Efecto trans. Reaccións de transferencia electrónica. Reaccións de ligantes coordinados.		8 horas
BLOQUE II "SÓLIDOS INORGÁNICOS"			
7	Introdución e fundamentos. Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos: monocristal, po cristalino, amorfo e película fina. Estrutura cristalina. Empaquetamentos compactos. Simetría. Redes e cela unidade. Contido da cela unidade. Sistemas cristalinos. Grupos espaciais. Polimorfismo e alotropía. Tipos de sólidos segundo o enlace: iónicos, covalentes, metálicos, moleculares.		11 horas
8	Defectos cristalinos e non-estequiometría. Cristais perfectos e imperfectos. Tipos de defectos. Defectos concretos: vacantes, intersticiais, impurezas. Disolucións sólidas. Defectos lineais: dislocacións. Defectos planares ou interfaciais. Defectos de volume. Compostos non-estequiométricos. Electrolitos sólidos.		9 horas
9	Propiedades útiles dos sólidos. Comportamento eléctrico. Teoría de bandas. Supercondutividade. Comportamento magnético. Propiedades ópticas.		6 horas
10	Métodos de preparación de sólidos. Reaccións en estado sólido: método cerámico, sinterización. Reaccións de intercalación. Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD). Formación de sólidos a partir de disolucións e fundidos: precipitación, cristalización, métodos hidrotermal e solvotermal.		6 horas
11	Métodos de caracterización de sólidos. Difracción.		5 horas

	Microscopía. Espectroscopía. Análise térmica.		
12	Introdución a algúns materiais inorgánicos importantes. Zeolitas. Biomineralización e biomateriais. Polímeros inorgánicos. Materiais nanoestruturados.		8 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

- Huheey, J.E., Keiter, E.A. & Keiter, R.L., *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*. 4ª Ed. Oxford University Press, 1997.
- Ribas Gispert, J., *Química de Coordinación*, Edicions Universitat de Barcelona, 2000.
- Smart, L. & Moore, E. *Solid State Chemistry. An introduction*. Chapman & Hall, 1995. Versión española: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Complementarias (máximo 4):

- Adams, D.M. *Inorganic Solids. An introduction to concepts in solid-state structural chemistry*. John Wiley & Sons, 1974. Versión española: *Sólidos Inorgánicos*. Alambra, 1986.
- Kettle, S.F.A., *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press. Oxford, 1998.
- Dann, S.E. *Reactions and characterization of solids*. Royal Society of Chemistry, 2000.
- Jones, C.J., *d- and f-Block Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, 2001.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Dous parciais ao rematar cada un dos cuadrimestres non liberatorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia das aulas: exame escrito.

Criterios de avaliación:

Avaliación da materia impartida na aula: para ser avaliado positivamente, o alumnado deberá demostrar ter adquiridos os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace e propiedades dos compostos de coordinación e sólidos inorgánicos. Especificamente, nomenclatura, xeometrías e isomerías de coordinación e tipo de sólidos, redes e aplicacións. O alumnado deberá ser quen de propor métodos de caracterización destes compostos (métodos espectroscópicos e difractométricos).

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta.

- Burdett, J.K., *Chemical Bonding in Solids*. Oxford University Press, 1995.
- Cheetham, A.K. & Day, P., *Solid State Chemistry. Techniques*. Oxford University Press, 1987.
- Cotton, F.A. & Wilkinson, G., *Química Inorgánica Avanzada 4ª Ed.*, Limusa, 1990.
- Cox, P.A., *The Electronic Structure and Chemistry of Solids*. Oxford Science Publishers, 1989.
- Gerloch, M. & Constable, E.C., *Transition Metal Chemistry*. VCH, 1994.
- Lever, A.B.P., *Inorganic Electronic Spectroscopy*. 2ª Ed. Elsevier, 1984.
- McCleverty, J., *Chemistry of the First-row Transition Metals*, Oxford Science Publications, 1999.
- Müller, U., *Inorganic Structural Chemistry*. John Wiley & Sons, 1993.
- Purcell, K.F. & Kotz, J.C., *Química Inorgánica*, Langford, C.H.; Ed. Reverté, 1998.
- Rao, C.N.R. & Gopalakrishnan, J., *New Directions in Solid State Chemistry*. Cambridge University Press, 1997.
- Schubert, U. & Hüsing, N., *Synthesis of Inorganic Materials*. Wiley-VCH, 2000.
- Shriver, D.F. & Atwells, P.W., *Inorganic Chemistry 3ª Ed.* Oxford University Press, 1999.
- Sutton, D., *Espectros Electrónicos de los Complejos de los Metales de Transición*, Ed. Reverté, Barcelona, 1975.
- Weller, T.M., *Inorganic Materials Chemistry*. Oxford University Press, 1994.
- White, M.A., *Properties of Materials*. Oxford University Press, 1999.
- Winter, M.J., *d-Block Chemistry*, Oxford Science Publications, 1994.
- Wold, A. & Dwight, K., *Solid State Chemistry. Synthesis, Structure and Properties of Selected Oxides and Sulfides*. Chapman & Hall, 1993.

Programa docente base

Datos do centro (Curso 2004-5)

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		Q.org.avanzada	Q.org.avanzada	Q.org.avanzada	

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13		Despacho 2, plta 3	Despacho 2, plta 3	Despacho2, plta 3	
13-14		Despacho 2, plta 3	Despacho 2, plta 3	Despacho2, plta 3	

Data dos exames oficiais

examen final junio: 13-6-05; 9 h; aula 23.
examen final septiembre: 14-9-05; 9 h; aula 20.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Química orgánica avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química/Licenciatura en Química
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	9
Número grupos Aula	1
Anual /Cuadrimestral	anual
Departamento	Química orgánica
Área de coñecemento	Química orgánica

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9 A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 90

Número de Temas= 12

Tema	Contido Resalta-lo disposto no plano de estudos	Observacións	Duración
1.- Mecanismos de reacción (I)	<u>Tipos de mecanismos de reacción.</u> <u>Determinación de mecanismos de reacción:</u> métodos cinéticos; marcaje isotópico; análisis de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos del medio y de la temperatura.		7 h
2.- Mecanismos de reacción (II)	<u>Principales mecanismos de reacción:</u> reacciones de sustitución y de eliminación. Reacciones de adición. Transposiciones. Reacciones concertadas. Reacciones pericíclicas. Reacciones radicalarias.		7 h
3.- Estereoquímica (I)	Estereoquímica de compuestos sin centros estereogénicos. Ejes y planos estereogénicos. Topicidad. Grupos y caras homotópicos y heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de sustitución y de adición.		7 h

4.- Estereoquímica (II)	Curso estereoquímico de las reacciones. Reacciones estereoselectivas y estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores y de grupos auxiliares quirales enantiopuros. Utilización de enzimas en síntesis asimétricas.		7 h
5.- Síntesis orgánica (I)	Análisis retrosintético. Sintones y equivalentes sintéticos. Desconexiones de uno y dos grupos. Inversión de polaridad. Interconversiones de grupos funcionales. Procesos redox.		8 h
6.- Síntesis orgánica (II)	Reacciones quimioselectivas. Protección de grupos funcionales. Métodos y ejemplos de protección y desprotección de grupos funcionales en rutas sintéticas.		8 h
7.- Síntesis orgánica (III)	La construcción del esqueleto carbonado. Compuestos organometálicos. Enolatos y enaminas. Iluros. α -carbaniones de elementos del tercer período. Aril-, vinil- y alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.		8 h
8.- Síntesis orgánica (IV)	Reacciones pericíclicas en síntesis orgánica. Cicloadiciones homo- y hetero-Diels Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares. Reacciones sigmatrópicas.		8 h
9.- Productos naturales (I)	Carbohidratos. Síntesis asimétrica de monosacáridos. Formación y rotura de hemiacetales cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetales. Reacciones de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturales como precursores quirales enantiopuros en síntesis orgánica.		8 h
10.- Productos naturales (II)	Compuestos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biológica de los nucleósidos naturales y derivados. Utilidad de los nucleósidos no-naturales. Métodos de síntesis de nucleósidos.		7 h
11.- Productos naturales (III)	Aminoácidos proteinogénicos y no-proteinogénicos. Síntesis asimétrica de aminoácidos. Reacciones sobre los grupos		7 h

	amino, carboxilo y sobre la cadena R. Utilización de aminoácidos naturales como precursores enantiopuros en síntesis orgánica. Péptidos. Síntesis de péptidos en medio homogéneo. Síntesis de péptidos sobre soporte sólido.		
12.- Síntesis orgánica (V)	Aplicaciones de los conceptos estudiados a la <u>síntesis de productos naturales y no-naturales</u> con propiedades biológicas interesantes.		8 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Carey F.A. y Sundberg R.J. "Advanced organic chemistry", (tomos A y B). Ed. Plenum-Press.
- March J., "Advanced organic chemistry". Ed. Wiley
- Smith M.B., "Organic synthesis". Ed. McGraw-Hill.

Complementarias (máximo 4)

- Carroll, F.A., "Perspectives on structure and mechanism in organic chemistry". Ed. Brooks/Cole.
- Norman R.O.C. y Coxon J.M., "Principles of organic synthesis". Ed. Blackie.
- Gilchrist T.L., "Heterocyclic chemistry". Ed. Longman.
- Carruthers W., "Some modern methods of organic synthesis". Ed. Cambridge University Press.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

2 exámenes parciales.

Criterios de avaliación:

En cada prueba indicaranse las fechas e lugares de publicación de las calificaciones e de revisión.

- parcial 1º: mediados mes de febrero. Calificaciones en tablón del departamento.

- parcial 2º: finales de mayo. Calificaciones en tablón del departamento.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía adicional:

- Mackie R.K., Smith D.M. y Aitken, R.A. "Guidebook to organic synthesis". Ed. Prentice-Hall.
- Hesse M., Meier H. y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en química orgánica". Ed. Síntesis.
- Silverstein R.M. y Webster F.X., "Spectrometric identification of organic compounds". Ed. Wiley.

=====
=====

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302100501
Nome da materia	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA ANALÍTICA
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICAS/CC QUIMICAS
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	29
Alumnos novos	21
Créditos aula/grupo (A)	10
Créditos laboratorio/grupo (L)	12
Créditos prácticas/grupo (P)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	ANUAL
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA Y ALIMENTARIA
Área de coñecemento	QUÍMICA ANALÍTICA

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	Aula 25-AQA*	Aula 25-AQA*	Aula 25-AQA*	Aula 25-AQA*	

*AQA: Ampliación de Química Analítica- Asignatura Anual de 5º Curso de CC Químicas (Planes Viejos)

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-12	2ªplanta-nº 15	2ªplanta-nº 15	2ªplanta-nº 15		

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	A, L y P
BENITA PÉREZ CID	1578	L
JOSÉ ANTONIO RDGUEZ. VÁZQUEZ		L
ANA GAGO MARTÍNEZ		L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

ELISA GONZÁLEZ ROMERO

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-12	2ªplanta-nº 15	2ªplanta-nº 15	2ªplanta-nº 15		

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: ELISA GONZÁLEZ ROMERO
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: ELISA GONZÁLEZ ROMERO

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Una buena base de la Química Analítica General (equilibrios e interacción entre éstos) y del análisis Clásico (Cualitativo y Cuantitativo) e Instrumental (Técnicas Ópticas y Eléctricas)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir la asignatura "Aplicación de Química Analítica" se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como prácticos, sobre las diferentes técnicas analíticas de separación, los métodos automatizados de análisis y otras técnicas instrumentales (métodos cinéticos y sensores), frecuentemente utilizadas en Química Analítica. Con ello se pretende que el alumno pueda adquirir la suficiente destreza, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimiento de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología analítica en la resolución de problemas reales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 100

Número de Temas= 18

Tema	Contido	Observaciones	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	La Química Analítica y los Métodos Analíticos. Documentación en Química Analítica.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	4 hs
2	Generalidades sobre las Técnicas Analíticas. Detectores Ópticos y Eléctricos.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	4 hs
3	Métodos Automatizados de Análisis. Análisis por Inyección en Flujo (FIA).	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	12 hs
4	Generalidades sobre las Técnicas Analíticas de Separación.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	2 hs
5	Aspectos Generales de la Cromatografía.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
6	Cromatografía Plana: Papel y Capa Fina.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	2 hs
7	Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAR, HPLC).	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	10 hs
8	Cromatografía de Gases (CG).	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	8 hs
9	Cromatografía de Fluidos Supercríticos (CFS).	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	6 hs
10	Electroforesis. Electroforesis Capilar.	Documentados con artículos científicos, un vídeo, un programa de simulación y boletines de problemas. El alumno con la documentación reunida y las directrices dadas en 4 hs de Aula prepara este tema.	4 hs
11	Aspectos Actuales de las Técnicas Analíticas: Hibridación Instrumental.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3 hs
12	Técnicas de Separación no Cromatográficas	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	10 hs

13	Extracción Líquido-Líquido	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
14	Cambio Iónico	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
15	Métodos Catalíticos no Enzimáticos. Tipos de Reacción.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
16	Métodos Catalíticos Enzimáticos. Métodos Electroquímicos	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
17	Sensores Electroquímicos, Ópticos y Térmicos.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs
18	Quimiometría.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	5 hs

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 120

Número de prácticas L = 17

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Seguridad en el Lab. Analítico	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 hs
2	Extracción de sòrbico y análisis en vinos	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	7 hs
3	Voltamperometría de Redisolución Adsorción-comp. farmacéuticos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	5 hs
4	Voltamperometría de Redisolución Anódica-metales	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la	5 hs

		consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	
5	Cromatografía en superficie: papel y capa fina de a) comp. farmacéuticos, b) indicadores y c) vitaminas	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	5 hs
6	Cromatografía de Líquidos: Análisis de Aspirina en preparados farmacéuticos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
7	Cromatografía de Líquidos: Análisis de Cafeína en bebidas	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
8	Cromatografía de Líquidos: Análisis de Úrico en fluidos biológicos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
9	Cromatografía de Líquidos: Análisis de Aniones en Agua potable	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
10	Cromatografía de Líquidos: Análisis de distribución de productos en estudios cinéticos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
11	Cromatografía de gases: Optimización de la separación de comp. volátiles	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs
12	Métodos Cinéticos-Químicos: análisis de Vitamina C en zumos naturales	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la	10 hs

		consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	
13	Métodos Cinéticos-Enzimáticos: efecto del pH, temperatura e inhibidores en la actividad de la catalasa extraída de la patata	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	3 hs
14	Métodos Cinéticos-Enzimáticos: especificidad de la polifenol oxidasa extraída de la manzana	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	2 hs
15	Construcción y respuesta de un biosensor amperométrico	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	5 hs
16	Análisis por Inyección en Flujo de Quinina en Agua Tónica	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	5 hs
17	Análisis por Inyección en Flujo de vitaminas (Tiamina y Riboflavina) en preparados farmacéuticos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10 hs

Temario de Prácticas

Horas totales P = 20 horas

Número de prácticas P = 3

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Columnas, Metodología y Aplicaciones en Cromatografía de Gases.	<i>Programa de Simulación en el aula de informática</i>	5 hs
2	Columnas, Metodología y Aplicaciones en HPLC.	<i>Programa de Simulación en el aula de informática</i>	5 hs
3	Optimización de las	<i>Programa de Simulación</i>	10 hs

separaciones por HPLC de derivados bencénicos.	en el aula de informática	
--	---------------------------	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- VALCARCEL-CASES, M. and D.L.d. CASTRO, *Flow Injection Analysis: Principles and Applications*. 1987, Ellis Horwood Ltd.
- VALCARCEL CASES, M. and A. GOMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté.
- WILLIS, W.V., "Laboratory Experiments in Liquid Chromatography"; CRC Press (1991)

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.
- CELA, R., LORENZO, R.A. y CASAIS, M.C. *Técnicas de Separación en Química Analítica* 2002 Síntesis
- FREITAG, R., *Modern Advances in Chromatography* 2002 Springer
- PEREZ-BENDITO, D. and M. SILVA, *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*. 1ª ed. 1988, Ellis Horwood Ltd.
- Artículos científicos extraídos de revistas internacionales: Journal Chemical Education, Analytical Chemistry, J. Agriculture and Food Chemistry, Analytica Chimica Acta, Lagmuir, Electroanalysis, J. Chromatography A, Analyst, etc

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "Ampliación de Química Analítica" se divide en cinco capítulos teórico-prácticos y todos estos capítulos servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO-AULA:

- Capítulo I.- INTRODUCCIÓN (Temas 1 y 2)
- Capítulo II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (Tema 3)
- Capítulo III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN (Temas 4-14)
- Capítulo IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (Temas 15-17)
- Capítulo V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA (Tema 18)

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO Y AULA DE INFORMÁTICA:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. La

realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.

EXPOSICIÓN EN EL AULA

- Capítulo VI.- ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis de Alimentos. Análisis Clínico, Farmacológico y Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos. Análisis de Suelos, Rocas y Minerales. Análisis de Aleaciones, Cementos y Vidrios, Petróleo y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación de informes, entrega de resultados, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el tercer trimestre, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previa a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna cuestión formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

RECOMENDACIONES

* Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento y los equilibrios químicos, análisis clásico, técnicas ópticas, electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores.

* Dedicar a la asignatura al menos 1-2 horas diarias, a mayores de las 4 horas/semana obligatorias de las que dispone en los planes de estudio. Consultar mucha bibliografía, como mínimo la que se adjunta, y contrastar los contenidos de las diferentes obras consultadas con lo expuesto en clase. Realizar numerosos problemas, no sólo los de los boletines que se darán durante el curso, ya que os ayudarán a comprender mejor los conocimientos teóricos adquiridos.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en varios exámenes parciales. Si el alumno opta por ellos, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero, entrará la materia de los capítulos I, II- Automatización y del capítulo III-Técnicas Analíticas de Separación: los temas correspondientes a los Métodos cromatográficos y en el segundo parcial, la materia de los capítulos III- Métodos NO cromatográficos, IV y V. Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas de laboratorio e de Prácticas:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en el examen de "Prácticas de Laboratorio" representarán el 70% y el 20% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés y habilidad mostrado en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (70%), con teoría y problemas, la resolución de un supuesto práctico (20%), junto con la evaluación de los informes de prácticas, y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Aula

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS POR CAPÍTULOS

- Capítulo I.- INTRODUCCIÓN (Tema 1y siguientes)

1. DUX, J.P., *Handbook of Quality Assurance for the Analytical Chemistry Laboratory* 1986, Van Nostrand Reinhold Company nc..
2. EWING, G.W., *Instrumental Methods of Chemical Analysis*. 6ª ed. 1985, MacGraw-Hill.
3. EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
4. FIFIELD, F.W. and D. KEALEY, *Principles and Practice of Analytical Chemistry*. 4ª ed. 1995, Chapman&Hall.
5. FRITZ, J.S. and G.H. SCHENK, *Quantitative Analytical Chemistry*. 5ª ed. 1987, Allyn& Bacon, Inc.
- 6.* HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
7. HARRIS, D.C., *Quantitative Chemical Analysis*. 2ª ed. 1987, WH Freeman and Company.
8. KNAPP, D.R., *Handbook of Analytical Derivatization Reactions*. 1979, Willey & Sons.
9. KEALEY, D., *Experiments in Modern Analytical Chemistry*. 1986, Chapman & Hall.
10. PICKERING, W.F., *Química Analítica Moderna*. *1976, Reverté.
11. REILLEY, C.N. and D.T. SAWYER, *Experiments for Instrumental Methods*. 1979, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.
- 12.* RILEY, C.mM and T.W. ROSANSKE, *Development and Validation of Analytical Methods*. 1996, Oxford: Pergamon.
13. ROBINSON, J.W., *Undergraduate Instrumental Analysis*. 4ª ed. 1987, Marcel Dekker.
- 14.* RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall.
15. SAWYER, D.T., W.R. HEINEMAN and J.M. BEEBE, *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* 1984, Wiley & Sons.
- 16.* SKOOG, HOLLER and NIEMAN *Principles of Instrumental Analysis*. 1998, Filadelfia: Saunders-Harcourt.
- 17.* SKOOG, D. and J. LEARY, *Análisis Instrumental*. *1994, Madrid: McGraw-Hill.
- 18.* VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific& Technical.
19. VORESS, L., *Instrumentation in Analytical Chemistry (1988-1991)*. 1992, Washington, DC: American Chemical Society..
20. WALTON, H.F. and J. REYES, *Análisis Químico e Instrumental Moderno*. 1978, Reverté.
- 21.* WILLARD, H.H. and J. MERRITT, *Métodos Instrumentales de Análisis*. 5ª ed. 1988, Wadsworth Publ. Company

MONOGRAFÍAS

- Capítulo II.- AUTOMATIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (Tema 3)

1. CERDA, V. and G. RAMIS, *Introduction to Laboratory Automation*.. 1990, Wiley-Sons.
2. ECKSCHLAGER et al. *Application of Computers in Anal.Chem.* Vol. XVIII; 'Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
3. FANG, Z., *Flow Injection Separation and Preconcentration*. 1993, VCH Publishers.
- 4.* RUZICKA, J. and E.H. HANSEN, *Flow Injection Analysis*. A Series of Monographs on Analytical Chemistry and its Applications, Vol. 62. 1988, Wiley-Sons.
5. ZIELINSKI, T.J. and M. SWIFT, *Using Computers in Chemistry and Chemical Education* 1997, ACS Books
- 6.* VALCARCEL-CASES, M. and D.L.d. CASTRO, *Flow Injection Analysis: Principles and Applications*. 1987, Ellis Horwood Ltd.

- Capítulo III.- TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN (Temas 4-14)

1. BLUMBERG, R., *Liquid-Liquid Extraction*. Vol. XVI. *1988, Academic Press.
2. BOTSARIS, G. and TOYOKURA, K., *Separation and Purification by Crystallization* 1997, ACS Book
- 3.* BRAITHWAIT, A. and F.J. SMITH, *Chromatographic Methods*. 5ª de. *1996, Chapman and Hall.
4. BROWN, P.R. and E. GRUSHKA, *Advances in Chromatography*. Vol. 36. 1996, Marcel Dekker.
5. DABRIO, M.V., *Cromatografía y Electroforesis en columna*. 2000, Barcelona, NY y London: Springer-Verlag Ibérica.
6. HEARN, M.T.W., *Ion-Pair Chromatography*. 1985, NY and Basel: Marcel Dekker, Inc..
7. HELFFERICH, F., *Ion Exchange*. 1995, Dover.
8. KUHN, *Capillary Electrophoresis. Principles and Practice*. 1993, .
9. LAUB, R.J. and R.L. PECSOK, *Physicochemical Applications of Gas Chromatography*. 1978, Wiley.
- 10.* LINDSAY, A.S., *High Performance Liquid Chromatography*. Analytical Chemistry by Open Learning: Serie ACOL? 1992, Wiley.
11. MEYER, V., *Practical High Performance Liquid Chromatography*. 1993-4, Wiley.
12. MILLER, J.M., *Separation Methods in Chemical Analysis*. 1975, Wiley.

- 13.* RAYMOND, P.W.S., *Techniques and Practice of Chromatography*. 1995, Marcel Dekker.
14. SCOTT, R.P.W., and J.A. PERRY, *Introduction to Analytical Gas Chromatography*. Vol. 76; 1997, .
15. SCOTT, R.P.W., *Techniques and Practice of Chromatography*. Vol. 70; 1995, Marcel Dekker, Inc
16. SMALL, H., *Ion Chromatography*. Modern Analytical Chemistry, 1989, Plenum Press.
17. SMITH, I., *Chromatographic and Electrophoretic Techniques*. Vol. II. 1968, .
18. SMITH, I. and J.G. FEINBERG, *Paper & Thin-Layer Chromatography and Electrophoresis*. 2ª ed. 1972, Longman.
19. SMITH, R.M., *Gas and Liquid Chromatography in Analytical Chemistry*. 1988, Wiley-Sons.
20. SMITH, R.M., *Supercritical Fluid Chromatography*. RSC Chromatography Monographs, 1990, Royal Society of Chemistry.
- 21.* SNYDER, L.R., *Practical HPLC Method Development*. 1988, Wiley-Sons, Cop.
22. STOCK, R. and C.B.F. RICE, *Chromatographic Methods*. 3ª ed. 1974, Chapman and Hall.
23. VALCARCEL, M.&M. SILVA, *Teoría y Práctica de la Extracción Líquido-Líquido*. 1984, Alhambra.
- 24.* VALCARCEL CASES, M. and A. GOMEZ HENS, *Técnicas Analíticas de Separación*. 1990, Reverté.
25. WALTON, H., *Ion-Exchange in Analytical Chemistry*. *1990, CRC Press, Inc./Lewis Publ.
26. WALKER, J.Q., M.T.J. JACKSON, and J.B. MAYNARD, *Chromatographic Systems*. 2ª ed. 1977, Academic Press; Inc.
- 27.* WENCLAWIAK, B., *Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography*. *1992, Springer, Cop.
- 28.* WESTERMEIER, R., *Electrophoresis in Practice: a guide to theory and practice*. 1993, VCH.

- Capítulo IV.- OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS (Temas 15-17)

1. BAMFORD, C.H. and C.F.H. TIPPER, *Modern Methods in Kinetics*. Comprehensive Chemical Kinetics, 1983, Elsevier.
- 2.* BUERK, D.G., *Biosensors: Theory and Applications*. 1993, Technomic Publishing AG..
3. CARR, P.W. and BOWERS, L.D., *Immobilized Enzymes in Analytical and Clinical Chemistry*. 1980, Wiley & Sons.
4. CHARD, T., *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology: An Introduction to Radioimmunoassay and Related Techniques*. 1991, North-Holland.
- 5.* ENGEL, P.C., *Enzyme Kinetics. The Steady-State Approach*. 1981, Chapman-Hall.
6. FENDLER, J.H., *Catalysis in Micellar and Macromolecular Systems*. 1975, Academic press, Cop..
- 7.* GUILBAULT, G.G., *Enzymatic Methods of Analysis*. 1970, Pergamon Press.
8. GUILBAULT, G.G., *Analytical Uses of Immobilized Enzymes*. 1984, Marcel Dekker.
9. HALL, E.A.E., *Biosensors*. Advanced Reference Series Engineering, 1991, Prentice Hall..
- 10.* JANATA, J., *Principles of Chemical Sensors*. 1989, Plenum Press.
11. JENCKS, W.P., *Catalysis in Chemistry and Enzymology*. 1987, Dover.
12. KOPANICA, M. & V. STARA, *Kinetic Methods in Chemical Analysis*. Vol. XVIII' Comprehensive Anal. Chem.'; 1983, Elsevier.
- 13.* MASSERYEFF, R.; ALBERT, W. and STAINNESS, N.A., *Methods in Immunological Analysis*. Vol. 1; 1992 XXVIII, VCH.
14. MOTTOLA, H.A., *Kinetic Aspects of Analytical Chemistry*. 'Chemical Analysis: a series' 1988, Wiley & Sons.
- 15.* PRÉZ-BENDITO, D. and M. SILVA, *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*. 1ª ed. 1988, Ellis Horwood Ltd.
- 16.* ROITT, I., *Essential Immunology*. 1984, Blackwell Scientific Publications.
17. STURGEON, C.M., *Advances in immunoassay*. 1994, JAI Press Inc..
18. WILKINGS, R.G., *Kinetics and Mechanisms of Reaction of Transition Metal Complexes*. 1991, VCH.
19. WOODWARD, J., *Immobilized Cells and Enzymes: A Practical Approach*. . 1985, IRL Press..

- Capítulo V.- INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA (Tema 18)

- 1.* BURGARD, D.R. and J.T. KUZNICKI, *Chemometrics: Chemical and Sensory Data*. 1990, CRC Press.
2. DEMING, S.N. and S.L. MORGAN, *Experimental Design: A Chemometric Approach*, 1993, Elsevier.
3. MASSART, D.L.E.A., *Chemometrics: a Textbook*. Data Handling in Science and Technology, Vol. 2. 1988, 1990, Elsevier
- 4.* MELOUN et al., *Chemometrics in Instrumental Analysis*. 1992, Ellis Horwood.
5. MORGAN, E., *Chemometrics: Experimental Design*, in 'Analytical Chemistry by Open Learning'; 1991, Wiley and Sons.

OBRAS GENERALES Y MONOGRAFÍAS EN ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

- Capítulo VI.- ANÁLISIS APLICADO (EXPOSICIÓN)

1. ALLEN, S.E., *Chemical Analysis of Ecological Materials*. 1989, Blackwell Scientific Publ.
2. AMINOT, A. and M. CHANSEPIED, *Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin*. 1983, Centre National Pour 'Exploitation Des Océans.
3. ANDERSON, A., *Sample Pretreatment and Separation: Analytical Chemistry by Open Learning*. 1987, Wiley.
4. BALTES, W., *Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw materials*. ed. W. Baltés. 1990, Technomic Publishing Company,
5. BEYERMANN, K., *Organic Trace Analysis*. Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry, 1984, Ellis Horwood.
6. BRUBACHER, G., W. MÜLLER-MULUT, and D.A.T. SOUTHGATE, *Methods for the Determination of Vitamins in Food*. Recommended by COST 91, 1986, Elsevier, Cop.
7. CLARK, R.B., *Marine Pollutions*. 3rd ed. 1992, Clarendon Press.
8. FRENSENIUS, W., K.E. QUENTIN, and W. SCHNEIDER, *Water Analysis*. 1988, Springer Verlag.
9. FUNG, D.Y.C., *Instrumental Methods for Quality Assurance in Foods*. 1991 ed. 1991, Marcel Dekker, Cop.
10. GERHARD MAIER, H., *Métodos Modernos de Análisis de Alimentos*. Vol. Vol.2- Métodos Cromatográficos incluyendo el Intercambio Iónico; Vol.3- Métodos Electroquímicos y Enzimáticos. 1978, Zaragoza: Acribia.
11. GORDON, M.H. *Principles & Applications of Gas Chromatography in Food Analysis*. 1990, Ellis Horwood

12. GRASSHOFF, K., *Methods of Seawater Analysis*. 1976, Verlag Chemie.
13. HARWALKAR, V.R. and C.-Y. MA, *Thermal Analysis of Foods*. ed. V.R.H.e. al. Vol. XI. 1990, Elsevier,
14. HO, ., *Analytical Methods in Forensic Chemistry*, 1990, Ellis Horwood.
15. LAWRENCE, J.F., *Liquid Chromatography in Environmental Analysis*. 1984, Humana Press.
16. LAWRENCE, H.K., *Principles of Environmental Sampling*. 1987, American Chemical Society.
17. LEENHEER, A.P., W.E. LAMBERT, and H.J. NELIS, *Modern Chromatographic Analysis of Vitamins*. de. A.P.L.e. al. Vol. IX. 1992, Marcel Dekker, Cop..
18. MARR, I.L. and M.S. CRESSER, *Environmental Chemical Analysis*. 1983, Chapman & Hall.
19. POMERANZ, Y. & C.E. MELOAN, *Food Analysis: Theory and Practice*. 1987-94, Van Nostrand Reinhold
20. RITTENBURG, J.H., *Development and Application of Immunoassay for Food Analysis*, 1990, Elsevier
21. SCHMID, R.D. and F. SCHELLER, *Biosensors Applications in Medicine, Environmental Protection and Process Control*. GBF Monographs, Vol. 13. 1989, VCH, Cop.
22. SMITH, K.A., *Soil Analysis: Modern Instrumental Techniques*. 1991, Marcel Dekker.
23. VANDECASTEELE, C. & C.B. BLOCK, *Modern Methods for Trace Element Determination*. 1993, Wiley & Sons.
24. WARNER, P.O., *Análisis de los Contaminantes del Aire*. 1981, Paraninfo.
25. ZEEV, B., *Preconcentration Techniques for Trace Elements*. 1992, CRC Press, Cop.

Laboratorio y Prácticas

- EWING, G.W. "Analytical Instrumentation Handbook"; Marcel Dekker (1997)
- CATALOGOS de diferentes Casas Comerciales
- The MERCK INDEX
- VOGEL'S Texbook, 5ª Ed. (1989)
- REILLEY y SAWYER "Experiments for Instrumental Methods. A laboratory Manual" McGraw-Hill (1979)
- SMITH y FEINBERG, "Paper & Thin Layer Chromatography & Electrophoresis"; Longman (1972)
- SAWYER, HEINEMAN y BEEBE, "Chemistry Experiments for Instrumental Methods"; Wiley (1984)
- WILLIS, W.V., "Laboratory Experiments in Liquid Chromatography"; CRC Press (1991)
- RANDERATH, "Cromatografía de Capa Fina"; Urmo (1974)

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Nun correo adxunto, remítese, o **FORMULARIO DO PROGRAMA NORMALIZADO**, así como as instrucións para súa cumprimentación, remitido polo Vicerreitorado de Innovación e Calidade, coa finalidade de que todos os responsables das distintas materias impartidas por este Departamento, redacten os programas correspondentes ao curso académico 2004-05.

Lémbrese, que deberá remitirse unha copia do mesmo, debidamente asinada por tódolos profesores responsables da materia e ademais, remítilo por correo electrónico ao seguinte enderezo: depc07@uvigo.es.

O prazo para que estean depositados os programas na Sede do Departamento,
REMATA O VINDEIRO VENRES 18 DE XUÑO

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datos de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111005240
Nome da materia	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA FÍSICA
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUIMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	OPTATIVA
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	12
Créditos laboratorio/grupo (L)	12
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	755

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Concepción Tojo Suárez	621	12 A
Ricardo Mosquera Castro	423	4 L
Carlos Bravo Díaz	72	2 L
Juan Pablo Hervés Beloso	315	3 L
Ana M ^a Graña Rodríguez	1186	3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia: M^a Concepción Tojo Suárez

Para as Aulas:

- M^a Concepción Tojo Suárez, despacho n^o7, planta 2, de lunes a jueves de 13:00 a 14:00 h

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

- Ricardo Mosquera Castro, despacho n^o 3, jueves de 13:00 a 14:00 h

- Carlos Bravo Díaz, despacho n^o5, planta 2, lunes, martes y miércoles de 11:00 a 13:00 h

- Juan Pablo Hervés Beloso, despacho n^o24, planta 2, lunes, martes y jueves de 16:00 a 18:00 h

- Ana M^a Graña Rodríguez, despacho n^o10, planta 3, lunes y miércoles de 11:00 a 13:00 h

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Física General, Estructura de la Materia.

Obxectivo da materia:

Esta asignatura está dirigida a alumnos de la especialidad de Química Física. Por ello, los objetivos son introducir contenidos de la Química Física que no pudieron ser abordados en los cursos anteriores (Estados de agregación, Macromoléculas y Coloides), y profundizar en aquellos aspectos que consideramos deben ser estudiados con más detalle (Electroquímica, y Química Cuántica).

Temario de Aulas

Horas totais A = 120

Número de Temas= 4

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 Estados de agregación.	Teoría cinética de los gases. Fenómenos de transporte. Sólidos. Teoría de bandas. Técnicas para el estudio de <u>sólidos y superficies</u> : difracción y espectroscopía fotoelectrónica.		38 horas
2 Electroquímica.	Sistemas electroquímicos. Electroquímica de equilibrio. Interfase eléctrica. <u>Electrónica</u> .		35 horas
3 Macromoléculas y coloides.	<u>Macromoléculas</u> . Reacciones de polimerización. Estado <u>coloidal</u> . Propiedades. Métodos de preparación. Técnicas para el estudio y caracterización.		35 horas
4 Ampliación de Química Cuántica	Métodos de cálculo. Estructura electrónica molecular. <u>Superficies de energía potencial</u> y dinámica de reacción.		12 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 120

Número de prácticas L = 7

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Obtención del diámetro molecular por medidas de viscosidad de gases		10 horas
2	Obtención de números de transporte mediante el método de Hittorf		15 horas
3	Determinación de potenciales de membrana		10 horas
4	Verificación de la regla de Schulze-Hardy		15 horas
5	Preparación de soles y geles de sílice		20 horas
6	Ángulos de contacto de gotas sobre superficies		10 horas
7	Utilización de métodos Harree-Fock y post Hartree-Fock para el cálculo de magnitudes químicas (geometrías, energías de formación de dímeros, ...)		40 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- P. W. ATKINS, "Fisicoquímica" (4ª ed.), W.H. Freeman and Company, New York (1995)
M. DÍAZ PEÑA, A. ROIG MUNTANER, "Química Física" (2 vol.), Alhambra Universidad (1985)
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (4ª ed.), Mc Graw Hill Interamericana (1996)

Complementarias (máximo 4)

- A. BARD and L.R. FAULKNER, "Electrochemical Methods", John Wiley and Sons, 2001
HORTA, "Macromoléculas" (2 vol.), UNED, Madrid (1982)
R.J. HUNTER, "Introduction to Modern Colloid Science", Oxford University Press, Oxford (1994)
F. L. PILAR, "Elementary Quantum Chemistry", Mc Graw Hill Company (1990)

As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

- I.N. LEVINE, "Química Cuántica", AC (1977)
- A. SZABO y N.S. OSTLUND, "Modern Quantum Chemistry", Dover (1996)
- J. BERMÚDEZ, "Teoría y Práctica de la Espectroscopia de Rayos-X", Alhambra (1977)
- R. W. CHRIST, A. PYTTE, "Estructura de la Materia", Reverté (1971)
- C. KITTEL, "Introducción a la Física del Estado Sólido" Reverté (1976)
- G. A. SOMORGAI, "Fundamentos de Química de Superficies", Alhambra (1975)
- J. O'M. BOCKRIS, A. K. N. REDDY, "Electroquímica Moderna" (2 vol.), Reverté (1980)
- J. M. COSTA, "Fundamentos de Electrónica", Alhambra Universidad (1981)
- M. T. TORAL, "Fisicoquímica de Superficies y Sistemas Dispersos", Urmo (1973)
- D. H. EVERETT, "Basic Principles of Colloid Science", Royal Society of Chemistry, London (1988)
- D.J. SHAW, "Introduction to Colloid and Surface Chemistry", 3ª ed., Butterworths, Londres, (1980).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: control continuo del aproveitamiento de las clases, así como la realización de tres exámenes parciais optativos y un examen final obligatorio.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Para poder aprobar la asignatura es requisito imprescindible obtener la calificación de Apto en las prácticas de laboratorio. Para ello se realizará un examen oral en el laboratorio, y se calificarán las memorias de prácticas.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



(Código) 3111005060	(Materia) CINÉTICA QUÍMICA E CATÁLISE			(5º Curso)
(Carácter): ANUAL	24 créditos: 12 teóricos, 12prácticos	240 horas: 120 teóricas, 120 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)	
(grupo)	(nome do/a profesor/a)			(código prof.)
	Alejandro Fernández Nóvoa (Teoría) (D-4, P-2, Bloque E)			702
	Carlos D. Bravo Díaz (Prácticas) (D-5, P-2, Bloque E)			072 4157
	José M. Hermida Ramón (Prácticas) (D-23, P-2, Bloque E)			

PROGRAMA

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

TEMA 1.- Cinética Formal I

- 1.1.- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- 1.2.- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- 1.3.- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

TEMA 2.- Cinética Formal II

- 2.1.- Análisis cinético de reacciones complejas.
- 2.2.- La aproximación del estado estacionario.
- 2.3.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 2.4.- Mecanismos de reacción

TEMA 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química

- 3.1.- Planificación de un experimento cinético
- 3.2.- Técnicas convencionales
- 3.3.- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

TEMA 4.- Teoría de Colisiones

- 4.1.- Interpretación teórica de la velocidad de reacción
- 4.2.- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares
- 4.3.- Limitaciones de la teoría de colisiones

TEMA 5.- Teoría del Estado de Transición

- 5.1.- El complejo activado
- 5.2.- Formulación de la teoría del estado de transición
- 5.3.- Parámetros de activación

5.4.- Hipersuperficies de energía potencial

III.- Reacciones en Fase Gas y Disolución

TEMA 6.- Reacciones Unimoleculares y Trimoleculares

- 6.1.- Reacciones unimoleculares: teoría de Lindemann
- 6.2.- Modificaciones a la teoría de Lindemann: teorías de Hinshelwood, RRK y RRKM
- 6.3.- Reacciones trimoleculares

TEMA 7.- Reacciones en Cadena

- 7.1.- Mecanismo de las reacciones en cadena
- 7.2.- Reacciones en cadena lineal: tratamiento formal
- 7.3.- Reacciones en cadena ramificada. Límites de explosión
- 7.4.- Reacciones de polimerización

TEMA 8.- Reacciones en Disolución

- 8.1.- Influencia del disolvente. Control químico y control por difusión
- 8.2.- Reacciones controladas por difusión
- 8.3.- Reacciones entre iones. Influencia de la fuerza iónica. Efectos salinos

IV.- Catálisis

TEMA 9.- Catálisis Homogénea

- 9.1.- Características generales de la catálisis
- 9.2.- Catálisis ácido base específica
- 9.3.- Catálisis ácido base general
- 9.4.- Mecanismos

TEMA 10.- Catálisis Heterogénea

- 10.1.- Etapas de la catálisis heterogénea
- 10.2.- Estudio cinético del proceso. Mecanismos
- 10.3.- Actividad y estructura del catalizador. Tipos de catalizadores

TEMA 11.- Catálisis Enzimática

- 11.1.- Mecanismo de la catálisis enzimática
- 11.2.- Inhibición
- 11.3.- Influencia del pH y la temperatura

V.- Fotoquímica

TEMA 12.- Reacciones Fotoquímicas

- 12.1.- Etapas de una reacción fotoquímica
- 12.2.- Rendimiento cuántico
- 12.3.- Cinética de los procesos fotofísicos primarios
- 12.4.- Cinética de los procesos fotoquímicos primarios
- 12.5.- Reacciones químicas secundarias

BIBLIOGRAFÍA

Teoría:

S. SENENT PÉREZ, *"Química Física II. Cinética Química"* (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, *"Cinética de Reacciones"* (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, *"Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción"*
Editorial Reverté

K. L. LAIDLER, *"Chemical Kinetics"*
Harper & Row Publishers, New York

J. W. MOORE, R. G. PEARSON, *"Kinetics and Mechanism"*
John Wiley & Sons

H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, *"Basic Chemical Kinetics"*
John Wiley & Sons

S. R. LOGAN, *"Fundamentos de Cinética Química"*
Pearson Educación

Problemas:

H. E. AVERY, D. J. SHAW, *"Cálculos Básicos en Química Física"*
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, *"Cálculos Superiores en Química Física"*
Editorial Reverté

C. R. METZ, *"Fisicoquímica"*
Mc Graw Hill Interamericana

A. WOOD, *"Problemas de Química Física"*
Editorial Acribia

L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, *"Fisicoquímica. Problemas y Soluciones"*
Editorial AC

S. SENENT PÉREZ, *"Química Física II. Cinética Química"* (3 volúmenes)
UNED

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- La metodología experimental de la Cinética química.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismos de los distintos tipos de catálisis.
- Los aspectos más relevantes de la cinética de procesos en los que la activación de los reactivos se produce mediante radiación electromagnética (fotoquímica).

Clases teóricas:

Aunque fundamentalmente se utilizará el método dogmático (temas expuestos por el profesor), se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios. Además de las clases teóricas convencionales y los seminarios, a lo largo del curso los alumnos (por parejas o por grupos) deberán realizar, exponer y debatir trabajos sobre puntos concretos del programa, o sobre otros aspectos de la Cinética química de relevancia o interés. El número de trabajos a realizar así como los posibles temas, se indicarán en su momento.

Clases prácticas:

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 120 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 o 5 horas. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará de forma continuada teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Participación en las clases teóricas y seminarios
- Calidad de los trabajos expuestos
- Calificación de las prácticas
- Pruebas parciales

Calificación de prácticas:

La calificación de las prácticas será otorgada por el profesor que las imparta y se basará en los siguientes aspectos, que deben ser superados EN SU CONJUNTO:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.

- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Resultado de una prueba de control de prácticas (corta) a realizar el mismo día de la Prueba Final Oficial, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Pruebas parciales:

Por razones de objetividad, la calificación final se verá apoyada por la realización de dos pruebas parciales a lo largo del curso. La primera de ellas referida a la cinética formal y los métodos experimentales y la segunda referida al resto del programa teórico. Las fechas de estas pruebas se fijarán de acuerdo con los alumnos.

Para superar la ASIGNATURA POR CURSO son **requisitos imprescindibles:**

- Realizar y exponer todos y cada uno de los trabajos propuestos.
- Realizar 120 horas/año de prácticas y obtener una calificación favorable en las mismas.
- Superar TODAS las pruebas parciales objetivas.

Examen final:

Los alumnos que no superen la asignatura por curso, tendrán la opción de realizar la Prueba Final Oficial que consistirá en un examen global de toda la asignatura (teoría, problemas) que se calificará de uno a diez puntos y se celebrará en la fecha acordada por la Junta de Facultad. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a 5,0 puntos en dicho examen además de haber obtenido una calificación favorable en las prácticas, en los términos mencionados mas arriba, y realizar y exponer todos los trabajos propuestos.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Si el alumno no se presenta a la Prueba Final Oficial (convocatoria ordinaria) la calificación será SUSPENSO cuando se hayan realizado las DOS pruebas parciales objetivas, sin superarlas.
- 2.- Cuando un alumno no se haya presentado a las pruebas parciales o al Examen Final Oficial, la realización de la prueba de control de prácticas significará la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente.
- 3.- El alumno que supere las prácticas, pero no la asignatura, recibirá un Informe en el que se hará constar esta suficiencia para cursos posteriores. Dicho informe sólo tendrá la validez que el profesor que lo reciba quiera darle.
- 4.- De igual forma, el alumno que superase las pruebas parciales o el Examen Final Oficial (y realizase y expusiese los trabajos propuestos) pero no fuese declarado apto en prácticas, recibirá el correspondiente Informe con las mismas condiciones de validez.
- 5.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación conjunta, la calificación de la prueba de control de prácticas se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio y de la memoria realizados en el curso corriente.
- 6.- El alumno que en un curso no haya sido declarado Apto en prácticas deberá repetirlas en el curso siguiente, en todos sus aspectos.
- 7.- Los alumnos procedentes de otras universidades deben obtener la aptitud en prácticas en la Universidad de Vigo. Sólo se podrían considerar informes -siempre en las condiciones mencionadas más arriba- en los que conste explícitamente que se han realizado 120 horas de prácticas/año y que se ha superado alguna prueba sobre su contenido.

DESARROLLO DE PROYECTOS

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10		D. Proyectos Clases aula	D. Proyectos Clases aula	D. Proyectos Clases aula	D. Proyectos Clases laboratorio
10-11					
11-12		D. Proyectos Clases laboratorio			
12-13					
13-14					

Lugar:

- ✓ Clases de aula: Facultad de Química, aula 23
- ✓ Clases de laboratorio: Facultad de Química, aula informática

Lugar e Horarios de tutorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		Tutorías José Canosa	Tutorías José Canosa	Tutorías José Canosa	
11-12	Tutorías Ana Rodríguez / Tutorías José Tojo	Tutorías José Canosa	Tutorías José Canosa / Tutorías José Tojo	Tutorías José Canosa	
12-13	Tutorías Ana Rodríguez / Tutorías José Tojo	Tutorías Mª Asunción Longo	Tutorías Mª Asunción Longo / Tutorías José Tojo	Tutorías Mª Asunción Longo	
13-14	Tutorías José Tojo	Tutorías Mª Asunción Longo	Tutorías Mª Asunción Longo / Tutorías José Tojo	Tutorías Mª Asunción Longo	

Lugar:

Las tutorías tendrán lugar en los despachos correspondientes a cada profesor, situados en el edificio Isaac Newton (Campus Lagoas-Marcosende)

Data dos exames oficiais

Exámenes de aula:

- ✓ Convocatoria Diciembre 2004: 23 de diciembre de 2004, a las 10 h, en el aula 25 de la Facultad de Química.
- ✓ Convocatoria Junio 2005: 17 de junio de 2005, a las 10 h, en el aula 20 de la Facultad de Química.
- ✓ Convocatoria Septiembre 2005: 20 de septiembre de 2005, a las 10 h, en el aula 22 de la Facultad de Química.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302100521
Nome da materia	Desarrollo de Proyectos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	52
Alumnos novos	42
Créditos aula/grupo (A)	12
Créditos laboratorio/grupo (L)	12
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Enxeñería Química
Área de coñecemento	Enxeñería Química

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos previos

Se hará uso de los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas 1 (1º curso), Matemáticas 2 (2º curso), Termodinámica Química (2º curso), Química Técnica General (3º curso), Ingeniería Química (4º curso), Ingeniería de las Reacciones Químicas (4º curso), Economía Industrial (4º curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es, por un lado, completar los conocimientos del alumno sobre Transferencia de Materia, mediante el estudio detallado de las diversas Operaciones Básicas relacionadas. Además, se pretende integrar las enseñanzas sobre Ingeniería Química recibidas por los estudiantes en cursos anteriores, capacitándoles para abordar con una perspectiva global las sucesivas etapas del diseño de un proceso químico.

Temario de Aulas

Horas totais A = 120

Número de Temas= 14

PLAN DE ESTUDIOS DEL 22/11/1973

Tema	Contido	Duración
1. Introducción: las operaciones de separación en la planta química	Clasificación de las operaciones de separación. Fenómenos fundamentales implicados. Tipos de proceso.	2 horas
2. Destilación de mezclas binarias	Conceptos generales de equilibrio líquido-vapor. Tipos de destilación y equipos. Destilación súbita ("flash"): balances generalizados de materia y energía. Rectificación: cálculo de etapas ideales, relación de reflujo, eficacia, análisis de casos complejos, rectificación por contacto continuo (columnas de relleno). Destilación binaria avanzada (azeotrópica, extractiva, reactiva). Destilación discontinua: tipos de proceso, balances de materia y ecuación de Rayleigh, cálculo de etapas, tiempo de operación.	25 horas
3. Destilación de mezclas multicomponentes	Análisis del problema de destilación en mezclas multicomponentes: especificaciones, componentes clave. Métodos rigurosos de cálculo (cálculos etapa por etapa), para flujo molar constante y variable. Métodos aproximados de cálculo: ecuaciones de Fenske y Underwood, correlación de Gilliland.	12 horas
4. Absorción / desorción	Fundamento (equilibrio gas-líquido), tipos y equipo. Columnas de platos: cálculo del número de etapas (métodos gráficos y analíticos). Columnas de relleno: número de etapas y altura de la columna (métodos AEPT y NUT). Situaciones complejas: disoluciones concentradas, operación no isotérmica, absorción química, mezclas multicomponentes.	10 horas

	intercambios, escisión de corriente. Integración energética avanzada: integración combinada de calor y potencia, integración energética en columnas de destilación.	
--	---	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- **Wankat, P.C.** "Separations in Chemical Engineering: equilibrium staged separations", Elsevier, New York (1988).
- **Henley, E.J. y Seader, J.D.** "Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química", Reverté, Barcelona (1988).
- **Biegler, L.T., Grossmann, I.E. y Westerberg, A.W.** "Systematic methods for chemical process design", Prentice Hall, New Jersey (1997).

Complementarias (máximo 4)

- **McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.**, "Operaciones básicas de ingeniería química", McGraw-Hill, Madrid (1991).
- **Smith, R.** "Chemical Process Design", McGraw-Hill, New York (1995).
- **Douglas, J.M.** "Conceptual design of chemical processes", McGraw-Hill, New York (1988).
- **Perry, R.H., Green, D.W. y Maloney, J.O. (Eds)** "Chemical engineering's handbook", 7ª edición, McGraw-Hill, New York (1997).

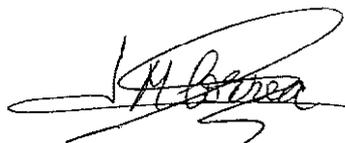
MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - Aula: dos exámenes parciales y uno final, todos ellos escritos. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización de cada examen.
 - Laboratorio: elaboración de una memoria de Proyecto de Fin de Carrera y presentación del mismo, que será juzgada por un tribunal compuesto por los profesores correspondientes. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas.
- Criterios de valoración:
 - Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta el comportamiento y nivel de participación de los alumnos.
- Exámenes de teoría:
 - Todos los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
 - Los alumnos que opten por presentarse a los dos exámenes parciales y los aprueben no estarán obligados a hacer el examen final. La nota final será la media aritmética de la obtenida en los dos parciales.
 - Si en alguno de los dos exámenes parciales se obtiene una calificación entre 4 y 5 (compensable) se podrá compensar esta nota con la del parcial restante, considerándose la asignatura aprobada siempre que la media sea como mínimo de 5 puntos.
 - Los alumnos que aprueben u obtengan un compensable en sólo un examen parcial, podrán presentarse a la parte restante en el examen final de junio. En cualquier caso, la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las dos partes de la asignatura deberá ser igual o superior a 5.
 - El examen final de junio constará de dos partes, correspondientes a cada uno de los dos parciales. Aquellos alumnos que se examinen de toda la asignatura deberán contestar correctamente como mínimo al 40% de cada una de las partes para que se le considere la otra.

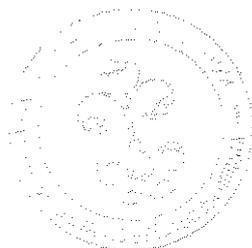
DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 22 de septiembre de 2004.

Vigo, 27 de septiembre de 2004

Vº Bº
El Director



Fdo: José Mª Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral



(Código) 302100522 (Materia) METALURGIA			Quinto Curso
(Carácter anual) Opcional	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(240) horas: (120) teóricas, (120) prácticas	Dpto.: Ing. de los Materiales, Mecánica Aplicada y Construcción Área: Ciencia de los Materiales
(nome do/a profesor/a)		(código prof.)	
CARMEN MARÍA ABREU FERNÁNDEZ		1463	12c teóricos + 12c prácticos
CARMEN PÉREZ PÉREZ		735	9c Laboratorio
JULIA CRISTOBAL ORTEGA		1061	7,5c Laboratorio
FRANCISCO BOUZADA		1434	4,5c Laboratorio
MARTA CABEZA		1412	3c Laboratorio

Conocimientos Previos

- Los contenidos recibidos en Termodinámica Química, Química Inorgánica y Química Física le permiten abordar sin dificultad alguna el tema de Metalurgia Extractiva, pues conocen los fundamentos termodinámicos y cinéticos de las reacciones químicas.
- Los conocimientos recibidos en Química General le capacitan para abordar el estudio de las propiedades vinculadas a la estructura atómica. Por otra parte, la constitución físico-estructural (cristalina) de los metales la han estudiado en Geología, por lo que están preparados para relacionar la estructura de un material metálico con sus propiedades químico-físicas.
- Resultan fundamentales los conocimientos que el estudiante tiene en Física, fundamentalmente, física del estado sólido.
- Los alumnos han abordado aspectos relacionados con la corrosión metálica en varias asignaturas (química general, termodinámica, química física).
- En Química Técnica han recibido transporte de materia, por lo que conocen el fenómeno de difusión y la leyes de Fick, además estudian la extracción líquido-líquido, la absorción (equilibrio gas-sólido), destilación (equilibrio líquido-vapor). También conocen el manejo del diagrama de fase ternario.

Objetivos de la asignatura

El **propósito principal** es impartir los conocimientos imprescindibles (*teóricos y prácticos*) para que el futuro licenciado conozca los principios **científicos y tecnológicos** que le permitan:

1. Conocer las principales vías de extracción, afino y recuperación de los metales que tienen mayor demanda en el mercado.
2. Relacionar la estructura de un material metálico con sus propiedades y su comportamiento.
3. Familiarizarse con la selección adecuada de un material metálico y, en caso necesario, someterlo a las transformaciones que le proporcionen las cualidades idóneas para una determinada función.

Distribución de la carga docente

- **Teoría** → **120 horas Aula**

Lugar: Aula 26 de la Facultad de Química.

Horario: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves de **13 a 14 horas**

- **La parte Práctica** → **120 horas**, la hemos dividimos en:
 - ✓ Prácticas de Laboratorio (L) → **60 horas**
 - ✓ Seminarios (Presentación y discusión de trabajos) (S) → **30 horas**
 - ✓ Visitas a Empresas del Sector Metalúrgico. (V) → **30 horas**

Desarrollo de la asignatura

La asignatura está dividida en 4 bloques, más una Introducción.

Bloque I Metalurgia Extractiva.

Bloque II Metalurgia Física

Bloque III Comportamiento en servicio de los metales

Bloque IV Aleaciones de interés tecnológico.

En la **Introducción** se explican las características de la asignatura, los contenidos básicos y el sistema de evaluación que se seguirá.

Las **clases de teoría** serán impartidas por **Carmen María Abreu Fernández**, cuya sede está ubicada en la E.T.S. Ing. Industriales y Minas, en el área de Ciencia de los Materiales, despacho 240, teléfono (986) 812603. Las **tutorías** serán en su despacho (por no disponer de sitio en la facultad de Ciencias) y el horario será; *Martes y Miércoles de 15 -18 horas.*

Las **prácticas de laboratorio** serán impartidas por varios profesores y se realizarán en los laboratorios de Ciencia de los Materiales, ubicados en la **E.T.S. de Ing. Industriales**. Las mismas se realizarán según programación del decanato.

Los **seminarios** y **visitas a empresas** se efectuarán a lo largo del curso (los viernes) según programación entregada al inicio del mismo.

PROGRAMA ((Contenido))

INTRODUCCIÓN

1. Metalurgia: Arte, ciencia y tecnología.
2. La metalurgia en la sociedad actual.

BLOQUE I METALURGIA EXTRACTIVA

UNIDAD TEMÁTICA 1. Termodinámica, Cinética y Electroquímica de los procesos metalúrgicos.

- 1.1. Termodinámica de los procesos de extracción de metales. *Diagramas de Ellingham.*
- 1.2. Cinética de los procesos metalúrgicos.
- 1.3. Principios electroquímicos de la obtención de los metales.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Beneficio de la mena

- 2.1. Origen y naturaleza de las menas.
- 2.2. Beneficio I. Preparación física de la mena.
- 2.3. Beneficio II. Preparación química de la mena. *Calcinación y Tostación.*
- 2.4. Beneficio III. Aglomeración: *Sinterización, nodulación, peletización y briquetado*

UNIDAD TEMÁTICA 3. Obtención y afino del metal

I. Teoría de la extracción y afino de metales

- 3.1. Pirometalurgia. Fundentes. Escorias.
 - Tratamiento metalúrgico de sulfuros.
 - Tratamiento metalúrgico de óxidos.
- 3.2. Hidrometalurgia. *Lixiviación, concentración y precipitación.*
- 3.3. Electrometalurgia
- 3.4. Afino. *Afino térmico y por vía húmeda.*

II. Aplicaciones

- 3.5. Siderurgia
 - El alto horno y la producción de arrabio
 - Manufactura del acero
- 3.6. Metalurgias especiales. *Metalurgia de haluros. Reducción metalotérmica. Precipitación de metales con gases reductores. Carbonilos metálicos. Biolixiviación.*
- 3.7. Algunos procesos industriales de obtención de metales. *Cu, Zn, Al, Pb, Ni, Au, Ag...*

UNIDAD TEMÁTICA 4. Recuperación del metal

- 4.1. Principios básicos de los procedimientos de recuperación de metales.
- 4.2. Aplicaciones.

BLOQUE II METALURGIA FÍSICA

UNIDAD TEMÁTICA 1. Estructura de los materiales metálicos

- 1.1. La organización cristalina de los metales.
- 1.2. Imperfecciones en la red cristalina.
- 1.3. Difusión atómica en sólidos.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Solidificación y constitución de aleaciones.

- 2.1. Solidificación de los metales.
- 2.2. Heterogeneidades físicas en la solidificación.
- 2.3. Naturaleza y constitución de las aleaciones.

UNIDAD TEMÁTICA 3. Diagramas de fases.

- 2.1. Diagramas binarios I. Transformaciones desde el estado líquido.
- 2.2. Diagramas binarios II. Transformaciones en estado sólido.
- 2.3. Diagramas ternarios. Representación de Roozeboom.

UNIDAD TEMÁTICA 4. Propiedades físico-químicas de los metales.

- 4.1. Principales propiedades físico-químicas.
- 4.2. Propiedades eléctricas.
- 4.3. Propiedades magnéticas.
- 4.4. Propiedades térmicas.

UNIDAD TEMÁTICA 5. Propiedades mecánicas de los metales.

- 5.1. Mecanismos básicos de la deformación de metales. *Deformación elástica y plástica.*
- 5.2. Mecanismo de fortalecimiento.
- 5.3. Deformación a alta temperatura.
- 5.4. Ensayos estáticos. *Ensayo de tracción. Dureza.*

BLOQUE III COMPORTAMIENTO

UNIDAD TEMÁTICA 1. Rotura en servicio.

- 1.1. Fractura. *Fractura dúctil y frágil.*
- 1.2. Fatiga.
- 1.3. Termofluencia.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Corrosión y desgaste

- 2.1. Fundamentos de la corrosión metálica.
- 2.2. Corrosión a alta temperatura. *Termodinámica y cinética del proceso.*
- 2.3. Corrosión Electroquímica. *Termodinámica y cinética del proceso.*
- 2.4. Tipos de corrosión. Generalizada y localizada.
- 2.5. Desgaste Superficial.

UNIDAD TEMÁTICA 3. Análisis y prevención de fallos

- 3.1. Metodología del análisis de fallos.
- 3.2. Prevención de la corrosión.
- 3.3. Métodos de protección contra el desgaste.
- 3.4. Ensayos no destructivos.

BLOQUE IV ALEACIONES DE ÍTERES TECNOLÓGICO

UNIDAD TEMÁTICA 1. Aleaciones férreas

I. Aceros

- 1.1. Aceros al carbono. *Diagrama de equilibrio metaestable Fe – Fe₃C*
- 1.2. Aceros aleados.
- 1.3. Transformaciones de la austenita. *Transformaciones de equilibrio / desequilibrio.*
- 1.4. Transformaciones por calentamiento.
- 1.5. Diagramas de transformación-temperatura-tiempo de la austenita. TTT y TEC.
- 1.6. Tratamientos térmicos de los aceros. *Recocido, normalizado, temple y revenido.*

1.7. Clasificación y propiedades de los aceros.

II. Fundiciones

1.8. Diagrama de equilibrio estable y metaestable Fe-C. Fundiciones grises y blancas.

1.9. Fundiciones dúctiles y maleables.

1.10. Clasificación y propiedades de las fundiciones.

UNIDAD TEMÁTICA 2. Aleaciones no-férreas.

2.1. Aleaciones ligeras. *Aluminio, magnesio y titanio.*

2.2. El cobre y sus aleaciones. *Bronces y latones.*

2.3. Metales y aleaciones de elevada resistencia a la temperatura.

2.4. Metales de bajo punto de fusión y sus aleaciones. *Aleaciones antifricción.*

2.5. Metales y aleaciones de interés funcional. *Metales preciosos y nobles, metales para la industria nuclear, metales con propiedades eléctricas y magnéticas especiales.*

UNIDAD TEMÁTICA 3. Técnicas de conformado.

3.1. Procesos de deformación plástica. *Forja, laminación, extrusión y trefilado.*

3.2. Conformación por moldeo. *Fundición en arena, coquilla y a cera perdida.*

3.3. Otras técnicas de conformado. *Pulvimetalurgia. Técnicas de unión.*

UNIDAD TEMÁTICA 4. Selección de materiales. *Materiales alternativos*

4.1. Tipos de materiales. *Metales, cerámicos, polímeros y compuestos.* Naturaleza, propiedades y aplicaciones

4.2. Criterios de selección. Equilibrio solicitaciones-prestaciones. Criterios económicos.

PROGRAMACIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA

LABORATORIOS (grupos de \approx 12 alumnos), máximo de 15

1- Técnicas de caracterización de materiales metálicos.

- Difracción de rayos-X. *Determinación de la estructura cristalina de los metales.*

2- Metalografía de metales y aleaciones.

Práctica 1: Introducción a la Metalografía.

- *Preparación de las probetas metalográficas.*
- *Descripción y manejo del microscopio óptico.*
- *Estructuras monofásicas obtenidas por moldeo.*
- *Determinación de tamaño de grano.*

Práctica 2: Estructuras bifásicas obtenidas al solidificar.

- *Reacción eutéctica (normal –anormal), reacción peritética.*

Práctica 3: Transformaciones en estado sólido I. Tratamientos térmicos.

- *Metalografía de las aleaciones no-férreas.*

Práctica 4: Transformaciones en estado sólido II. Tratamientos térmicos.

- *Metalografía de los aceros.*

Práctica 5: Metalografía de las fundiciones.

3- Metalurgia Extractiva

Práctica 1: Extracción con disolventes orgánicos

Práctica 2: Recuperación electrolítica y Electroafino de cobre

4- Corrosión de materiales metálicos y **Métodos de Protección.** (solo la realizan grupos reducidos y los resultados son discutidos en seminario)

Práctica 1: Determinación de la velocidad de corrosión por método gravimétrico y electroquímico

Práctica 2: Influencia de diferentes factores (*naturaleza del metal, medio agresivo y temperatura*) sobre la velocidad de corrosión.

Práctica 3: Estudio de la pasividad de diferentes aceros en medio alcalino.

Práctica 4: Aplicación de Inhibidores como método de control de la corrosión.

5- Ensayos físicos-mecánicos de metales y aleaciones.

Práctica 1: Dureza *Brinell*, *Rockwell* y *Vickers*.

Práctica 2: Microdureza. *Vickers*.

Práctica 3: Ensayo de tracción a temperatura ambiente.

Otros: Visita al **AIMEN**

• Ensayo de flexión por choque con entalla. *Charpy*.

• Ensayo de fatiga

• Ensayo de termofluencia

• Ensayo de plegado (*doblado simple*).

• Ensayo de embutición (*Erichsen modificado*).

Práctica 4: Ensayo no destructivo (radiología y gammagrafía industrial) empleado para la detección de fallos en las uniones soldadas. *Interpretación de Radiografías*.

VISITAS A EMPRESAS DEL SECTOR METALÚRGICO (≈ 4 visitas/alumno)

Nº	Destino	Grupo	Fecha prevista
1	Fundiciones Rey, S. A. Villagarcía de Arousa. Pontevedra	1	Noviembre
2	Fundiciones Rey, S. A. Villagarcía de Arousa. Pontevedra	2	Noviembre
3	AIMEN , Polígono Industrial. Porriño	2	Enero
4	AIMEN , Polígono Industrial. Porriño	1	Enero
5	MEGASA . Metalúrgica Galaica. Narón. Coruña	1	Marzo
6	INDUGASA . Zona Franca. Vigo	2	Marzo
7	EXTRUGASA . Valga. Pontevedra	2	Mayo
8	Factorías VULCANO, S. A. Santa Tecla. Vigo	1	Mayo

SEMINARIOS

El seminario constituye la actividad docente en donde cada grupo de trabajo expone los resultados de la labor de investigación desarrollada durante un periodo de tiempo de aproximadamente 3 meses.

METALURGIA EXTRACTIVA	GRUPO
• <i>Termodinámica de la Tostación.</i> del Diagrama de Kelloggs	1
COBRE	
• <i>Pirometalurgia - hidrometalurgia del Cobre.</i>	
• <i>Recuperación</i>	
• <i>Utilización del Cobre y sus aleaciones: Bronces, latones.</i>	
• <i>Técnicas de conformado: trefilado...</i>	
METALURGIA DEL CINCO	
• <i>Obtención por vía seca.</i>	
• <i>Obtención por vía húmeda. Asturiana de Zn</i>	3
• <i>Reciclaje</i>	
• <i>Utilización del Zn y sus aleaciones.</i>	
• <i>Técnicas de conformado</i>	
METALURGIA DEL PLOMO	
• <i>Recuperación de plomo de las baterías de los coches</i>	4
DE LA BAUXITA AL ALUMINIO	
• <i>Metalurgia primaria y secundaria</i>	
• <i>Utilización del Al y sus aleaciones</i>	5
• <i>Conformado y transformaciones.</i>	
METALURGIA DEL NIQUEL	6
METALURGIA DEL ORO. Recuperación de metales preciosos	7
CORROSIÓN	
• <i>Laboratorio 1: Determinación de la velocidad de corrosión (V.C.)</i>	8
• <i>Laboratorio 2: Influencia de diferentes factores en la V.C.</i>	9
<i>Diagramas de Pourbaix. Utilidad práctica</i>	10
Tipos de Corrosión sin efectos mecánicos (casos prácticos)	
• <i>Corrosión galvánica.</i>	11
• <i>Corrosión picadura.</i>	12
• <i>Corrosión intergranular</i>	13
Tipos de Corrosión con efectos mecánicos. (casos prácticos)	
• <i>Corrosión bajo tensión.</i>	14
• <i>Corrosión fatiga.</i>	15
• <i>Corrosión fricción, erosión, cavitación.</i>	16
Inhibidores de la corrosión. Fundamento y aplicación.	
<i>Evaluación de un inhibidor. Laboratorio</i>	17
Protección Catódica. Fundamento y aplicación.	18
Protección Anódica. Fundamento y aplicación.	
• <i>Estudio de la pasividad. Práctica de laboratorio.</i>	19
Protección mediante Recubrimiento	
• <i>Recubrimientos electrolitos brillantes</i>	20
- <i>Fundamentos de su obtención. Ejemplos prácticos.</i>	
• <i>Galvanizado. Fundamento y aplicación. Galvanizado vs. Cincado.</i>	21
• <i>Recubrimientos no metálicos. PINTURAS</i>	
- <i>Componentes, mecanismo de protección, sistema de pintura. Visita a CITRÔEN.</i>	22

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICAS

1. **Autor:** W. D. Callister
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales. Volumen I y II
Editor: Reverté, 1995
2. **Autor:** J. Sancho, L.F. Verdeja , A. Ballester. Tomo I y II.
Título: Metalurgia Extractiva
Editor: Síntesis S.A.2000
3. **Autor:** E. Otero Huerta
Título: Corrosión y degradación de materiales
Editor: Síntesis, S. A. 1997

COMPLEMENTARIAS

1. **Autor:** Donald R. Askeland
Título: Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: Paraninfo, S.A. 2001
2. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Ciencia e Ingeniería de los materiales
Editor: 3ª edición, DOSSAT. 1996
3. **Autor:** W. F. Smith
Título: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Editor: 3º edición, Mc Graw-Hill. 1998
4. **Autor:** James F. Shackelford
Título: Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Cuarta Edición
Editor: Prentice Hall, 1998.
5. **Autor:** J.A. González Fernández
Título: Control de la Corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas
Editor: CSIC, España, 1989.

Sistema de Evaluación

Se realizará una **evaluación sistemática** del aprendizaje.

Se valorará la **preparación, presentación y discusión** del trabajo realizado. (seminario).

La asistencia a los Laboratorios **no es obligatoria**, pero se tendrá en cuenta en la nota final. Los laboratorios se evalúan con preguntas incluidas en los exámenes.

Se realizará una **evaluación parcial** en febrero, un **examen final** en junio y **dos finales extraordinarios** en septiembre y diciembre respectivamente.

El estudiante que apruebe la evaluación parcial, se presentará al examen final solo con la materia correspondiente al último cuatrimestre.

En la nota final se tendrá en cuenta la participación e interés mostrado por parte del alumno, sobre todo en la parte práctica de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA (OTRAS REFERENCIAS DE ÍTERES)

1. **Autor:** Pat L. Mangonon
Título: Ciencia de Materiales .Selección y diseño
Editor: Prentice Hall, 2001
2. **Autor:** F.R. Morral, E. Jimeno, P. Molera
Título: Metalurgia General. Tomos I y II
Editor: Reverté. 1985

3. **Autor:** UNESID. Unión de Empresas Siderúrgicas
Título: Fabricación de acero
Editor: UNESID. 1998
4. **Autor:** J. Moore
Título: Metalurgia Química
Editor: Alhambra, S.A. 1987
5. **Autor:** T. Rosenqvist
Título: Fundamentos de Metalurgia Extractiva
Editor: México, Limusa. 1987
6. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Materiales Metálicos. /Solidificación diagramas transformaciones/.
Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1988
7. **Autor:** J. A. Pero-Sanz Elorz
Título: Materiales para Ingeniería. FUNDICIONES FERREAS
Editor: Ed. DOSSAT, S.A., 1994



Vigo, 1 de julio del 2004
Carmen María Abreu Fernández



Código da materia	302100520
Nome da materia	Procesos de Química Industrial
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º curso
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Obligatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	12
Créditos laboratorio/grupo (L)	12
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Lugar y horarios de materias

Clases de teoría: Facultad de Química, Aula 23

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	Procesos	Procesos	Procesos		
11-12				Procesos	

Clases de Laboratorio: Edificio Isaac Newton, Laboratorio de Ingeniería Química.

Grupo 1: 29/11/2004 – 21/1/2005. Horario: 16:00 – 20:00

Grupo 2: 24/1/2005 – 18/2/2005. Horario: 16:00 – 20:00

Grupo 3: 19/2/2005 – 18/3/2005. Horario: 16:00 – 20:00

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
16-17	X	X	X	X	X
17-18	X	X	X	X	X
18-19	X	X	X	X	X
19-20	X	X	X	X	X

Lugar e horarios de tutorías:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	Tutoría		Tutoría	Tutoría	
13-14	Tutoría		Tutoría	Tutoría	

Data dos exames oficiais

Convocatoria de diciembre: 17 de diciembre de 2004, 10:00 horas, aula 27 de la Facultad de Química.

Convocatoria de junio: 8 de junio de 2005, 16:00 horas, aula 20 de la Facultad de Química.

Convocatoria de septiembre: 2 de septiembre de 2005, 10:00 horas, aula 22 de la Facultad de Química.

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Claudio Cameselle Fernández	1198	4,5 A, 14 L (coordinador)
Ana María Rodríguez Rodríguez	1753	4,5 A
Angeles Domínguez Santiago	0158	3 A
María Angeles Sanromán Braga	0589	10 L
María Asunción Longo González	1196	9 L
José Manuel Canosa Súa	1622	3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO DE AULA

Duración total: 120 horas

Número de temas: 18

PARTE 1: TERMOTÉCNIA

Tema 1. Principios de la Termodinámica

Introducción. Conservación de la energía. Primera ley de la termodinámica. Efectos caloríficos. Segunda ley de la termodinámica. Entropía.

Tema 2. Propiedades de los fluidos puros.

Introducción. Ecuaciones de estado. Correlaciones generalizadas para gases y para líquidos. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Relaciones entre las propiedades para fases homogéneas. Propiedades residuales. Relaciones entre las propiedades para sistemas de dos fases.

Tema 3. Termodinámica de soluciones.

Criterio de equilibrio. Propiedades parciales. Mezclas de gases ideales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Propiedades en exceso. Comportamiento de las propiedades en exceso de las mezclas líquidas. Modelos para la energía libre de Gibbs en exceso. Bases moleculares del comportamiento de mezclas.

Tema 4. Equilibrio líquido-vapor.

Naturaleza del equilibrio. Comportamiento cualitativo del ELV. Formulación γ/f_i del ELV. Cálculo de punto de rocío y de punto de burbuja. Propiedades de los fluidos a partir de ecuaciones de estado y correlaciones. ELV a partir de ecuaciones de estado.

Tema 5. Equilibrio entre fases.

Equilibrio y estabilidad. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio vapor-líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Equilibrio sólido-vapor.

Tema 6. Equilibrio en las reacciones químicas.

Aplicación de los criterios de equilibrio a las reacciones químicas. Cambio de la energía estándar de Gibbs y la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Relación de la constante de equilibrio con la composición. Conversión de equilibrio para reacciones individuales. Equilibrio en reacciones múltiples.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Tema 1. Introducción al diseño de reactores para sistema heterogéneos.

Características de los sistemas heterogéneos. Ecuación cinética para reacciones heterogéneas.

Tema 2. Diseño de reactores para sistemas reaccionantes sólido-fluido.

Cinética de la reacción. Selección de un modelo. Modelo de "núcleo sin reaccionar" para partículas esféricas de tamaño constante. Velocidad de reacción para partículas esféricas de tamaño decreciente. Generalización para otras formas de partículas. Combinación de resistencias. Influencia conjunta de todas las etapas de reacción. Determinación de la etapa controlante de velocidad. Aplicación al diseño de reactores.

Tema 3. Catálisis heterogénea.

Catálisis heterogénea y catalizadores. Etapas de una reacción catalítica. Propiedades de los catalizadores. Métodos de fabricación. Componentes de un catalizador. Propiedades físicas de los catalizadores. El fenómeno de la adsorción. Isotermas de adsorción.

Tema 4. Expresiones cinéticas y diseño de reactores catalíticos.

Etapas controlantes de la velocidad. Modelos cinéticos formales. Limitaciones de los modelos cinéticos. Correlaciones empíricas. Sistemas controlados por el transporte fluido-catalizador. Procesos de transporte en el interior de una partícula porosa. Módulo de Thiele y factor de eficacia. Métodos experimentales para la determinación de velocidades. Determinación de las resistencias controlantes y de la ecuación de velocidad.

Tema 5. Reactores catalíticos comerciales.

Reactor de lecho fijo. Diferentes configuraciones. Reactor Trickle bed. Reactor de lecho móvil. Reactor de lecho fluidizado. Reactor de lodo (slurry).

Tema 6. Desactivación de catalizadores.

Causas de desactivación. Mecanismos de desactivación. Ecuaciones cinéticas.

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL**Tema 1. Refino del petróleo y petroquímica**

Extracción y refino del petróleo. Productos derivados.

Tema 2. El carbón.

Uso y productos derivados del carbón.

Tema 3. Gases combustibles e industriales.

Gas natural. Gases licuados del petróleo. Gas de síntesis. Hidrógeno.

Tema 4. Síntesis de productos inorgánicos

Ácido nítrico, sulfúrico, clorhídrico, cloro, sosa.

Tema 5. Fermentación industrial.

Producción de alcohol. Bebidas alcohólicas. Acetona, ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico. Productos diversos.

Tema 6. Depuración de aguas residuales.

Tratamientos físicos, químicos y biológicos

BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA****PARTE 1: TERMOTÉCNIA**

Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M.M., "Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química", 5ª ed. (1997), McGraw-Hill.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Fogler H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 2ª Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs (1992).

Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1990).

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Vian. A. "Introducción a la química industrial". Ed. Reverté.

Gary J. H. y Handwerk G. E. "Refino del petróleo", Reverté, Barcelona (1981).

Metcalf-Eddy "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización", McGraw Hill (1995).

COMPLEMENTARIA**PARTE 1: TERMOTÉCNIA**

Sandler S.I., "Chemical and Engineering Thermodynamics", 3ª ed.(1999), John Wiley & Sons.

Prausnitz, J.M., Lichtenthaler, R.N., Gomes de Azevedo, E., "Termodinámica molecular de los equilibrios de fases", 3ª ed. (2000), Prentice-Hall.

PARTE 2: REACTORES HETEROGÉNEOS Y CATALÍTICOS

Satterfield C. N. "Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice", 2ª Ed., McGraw-Hill, New York (1991).

Smith J. M. "Ingeniería de la Cinética Química", CECSA, Mexico (1986).

PARTE 3: PROCESOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Austin G. T. "Manual de procesos químicos en la industria" McGraw Hill (1993).

Ramos Carpio M. A. "Refino del petróleo, gas natural y petroquímica", (1997).

Gerard Kiely "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", McGraw Hill (1999).

Degremont "Water Treatment Handbook", 6ª Ed., Degremont (1991).

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Duración total: 120 horas/grupo. 3 grupos.

Número de prácticas: 6

1. Catálisis heterogénea
2. Determinación del K_La
3. Lixiviación
4. Reactor de lodos activos
5. Sedimentación y cálculo de sedimentadores
6. Decoloración electroquímica

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Las clases teóricas se impartirán en el aula en el horario establecido por la Facultad. El material auxiliar necesario (diagramas, esquemas,...) se proporcionará al principio de cada tema.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en el laboratorio de Ingeniería Química con el siguiente calendario:

Grupo 1: 29/11/2004 – 21/1/2005. Horario: 16:00 – 20:00

Grupo 2: 24/1/2005 – 18/2/2005. Horario: 16:00 – 20:00

Grupo 3: 19/2/2005 – 18/3/2005. Horario: 16:00 – 20:00

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, uno sobre cada una de las partes en las que se encuentra dividida la asignatura. Los parciales serán eliminatorios y se conservará la nota hasta la convocatoria de junio.

Las prácticas se evaluarán en función del trabajo de laboratorio y en el aula informática, y mediante una memoria individual de cada alumno que recogerá los resultados de las prácticas realizadas. Las prácticas supondrán un 10% de la nota final de la asignatura.

CLAUDIO LAMESELLÉ

M^{te} ANGELES SONROMAN

M^{te} ADUNGON LONGO

ANGELES DOMINGUEZ SANTALAO

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 22 de septiembre de 2004.

Vigo, 27 de septiembre de 2004

Vº Bº
El Director


Fdo: José Mª Correa Otero.



La Secretaria


Fdo: Ángeles Cancela Carral

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111005020
Nome da materia	Química analítica Toxicolóxica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	27
Alumnos novos	23
Créditos aula/grupo (A)	12
Créditos laboratorio/grupo (L)	12
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (CC07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez	0556	6 A, 6 L
Dra. Ana Gago Martínez	0738	6 A, 6 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A =
Número de Temas=

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Concepto e evolución da Toxicoloxía: clasificación. Toxicoloxía e toxicidade: terminoloxía toxicolóxica. Clasificación das sustancia tóxicas. Dosis tóxicas. Concepto de pT.		8 horas
2	Etioloxía das intoxicacións. Intoxicacións voluntarias. Intoxicacións accidentais. Toxicomanías. Intoxicacións masivas: armas químicas e biolóxicas. Lexislación toxicolóxica.		8 horas

3	Toxicocinética: mecanismos de transporte. Absorción, distribución, metabolismo e eliminación de substancias tóxicas. Toxicocinética: modelos compartimentais. Factores que afectan a toxicocinética. Toxicodinámica: relacións dosis-efecto e dosis-resposta.		12 horas
4	Biotransformación das substancias tóxicas. Fases das biotransformacións. Mecanismos da acción tóxica. Reaccións radicalarias. Procesos inmunolóxicos. Factores que modifican a toxicidade.		12 horas
5	Diagnóstico da intoxicación: análise químico-toxicolóxico. Tipo de mostras e mostreo. Cadea de custodia. Fases da análise: plantexamento previo e variables a considerar. Calidade dos resultados e a súa interpretación.		10 horas
6	Sistemáticas analíticas toxicolóxicas. Sistemáticas para gases e vapores. Sistemáticas para tóxicos inorgánicos. Sistemáticas para tóxicos orgánicos. Métodos simplificados.		10 horas
7	Toxicoloxía de compostos inorgánicos. Toxicocinética. Mecanismos de acción tóxica. Toxicidade comparada. Principais metais tóxicos e os seus compostos. Sistemática analítica.		10 horas
8	Toxicoloxía do mercurio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.		10 horas
9	Toxicoloxía do cadmio: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Factores que modifican a toxicidade. Prevención e análise.		10 horas
10	Toxicoloxía do chumbo: aspectos xenerais. Contaminación ambiental. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.		10 horas
11	Toxicoloxía do arsénico: aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise. Idem para antimónio e selenio.		10 horas
12	Toxicoloxía do carbono e os seus compostos inorgánicos: aspectos xenerais. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.		10 horas
13	Toxicoloxía do xofre, fósforo, nitroxenio, haloxenios e dos seus compostos inorgánicos. Aspectos xenerais. Toxicocinética. Metabolismo. Efectos tóxicos. Prevención e análise.		10 horas
15	Reactivos orgánicos comúns: Aspectos xerais. Tipos. Toxicocinética. Transporte e distribución. Efectos tóxicos. Prevención e análise.		10 horas
16	Compostos orgánicos volátiles e semivolátiles : Aspectos xerais. Tipos. Toxicoloxía de compostos orgánicos volátiles. Efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		10 horas

17	Compostos orgánicos persistentes: Tipos. Aspectos xerais. Toxicoloxía dos compostos orgánicos persistentes. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		14 horas
18	Toxinas naturais: micotoxinas e ficotoxinas: Aspectos xerais. Toxicoloxía de micotoxinas e ficotoxinas. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		15 horas
19	Aditivos alimentarios: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		8 horas
20	Drogas de abuso: Aspectos xerais. Tipos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		10 horas
21	Outros tóxicos orgánicos. Toxicidade e efectos tóxicos. Mecanismos de acción. Métodos de análise.		10 horas
22	Avaliación e xestión de riscos en toxicoloxía. Consideracións de risco. Procesos da avaliación de risco. Estimación do risco: criterios. Xestión do risco.		4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		12 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		10 horas
3	Separación e identificación cualitativa de colorantes como aditivos alimentarios mediante Cromatografía en columna y/o Cromatografía plana. 3.1. Extracción mediante Soxlet (matrices sólidas) 3.2. Extracción en fase sólida (matrices líquidas)		20 horas
4	Determinación de plaguicidas organoclorados en aguas y		12 horas

	productos de la pesca. Estrategias de preparación de muestra:		
5	Determinación de histamina en pescados mediante Cromatografía de líquido de alta eficacia		12 horas
6	Preparación de muestra para la determinación de ficotoxinas en moluscos bivalvos (toxinas diarreicas) mediante Cromatografía de líquido de alta eficacia.		18 horas
7	Determinación de toxinas amnésicas en moluscos mediante Electroforesis Capilar de alta resolución.		16 horas
8	Determinación de anfetaminas mediante técnicas cromatográficas		12 horas
9.	Determinación de mercurio en sedimentos mediante Espectrometría de Absorción atómica (Técnica de vapor frío)		14 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Toxicología fundamental. Repetto , Ed. Díaz de Santos,1988
- Toxicología avanzada. Repetto. Editorial Díaz de Santos, 1995
- Analytical Methods in Toxicology. Stahr 1991

Complementarias (máximo 4)

As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado. -

- Fundamental Toxicology for Chemists. The Royal Society of Chemistry. 1996.
- . Introduction to Food Toxicology . T. Shibamoto, L.F. Bjeldanes, Academic Press 1993.
- Toxicología Médica. J.Ladrón de Guevara, V.Moya Pueyo. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1995
- Introduction to Environmental Toxicology. Landis 1995

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con exámenes parciais e a continuada sobre da base do traballo no laboratorio, a cualidade do tópicoo desenvolvido e o grao de interacción perante o traballo en equipo.

Avaliación da docencia de Aulas:

Exames parciais (dous: febreiro e maio), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenrolado, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- **Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:**
Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.
- **Criterios de avaliación en cada proba.**
Os anteriores aplicados a específica proba

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibiliade de uso.

QUÍMICA DA COORDINACIÓN (5º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jesus Castro Fojo	0942	6 A
Ezequiel M. Vázquez López	1194	6 A
M ^a Carmen Rodríguez Argüelles	0533	12 L

TITORÍAS:

Jesús Castro Fojo:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 14.

HORARIO: luns e martes de 10 a 12 horas, mércores de 16 a 18 horas.

Ezequiel M. Vázquez López:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 16.

HORARIO: de luns a xoves de 10 a 11 horas, venres de 10 a 12 horas.

M^a Carmen Rodríguez Argüelles:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 20.

HORARIO: de luns a xoves de 12,30 a 13,30 e venres de 11 a 13 horas.

No caso de varios profesores/as, indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as aulas: Ezequiel M. Vázquez López.
- Para a docencia de laboratorio: M^a Carmen Rodríguez Argüelles.

TEMARIO:

Química da coordinación: (Tipo A, Tipo L)

Previo: o alumnado debeu de adquirir, nos cursos previos, os fundamentos do enlace químico, estereoquímica, termodinámica e cinética de reaccións necesarios para tratar as distintas leccións que conforman o programa.

Obxectivo da materia: a Química da coordinación é unha materia optativa do 5º curso da licenciatura en Química (plano de estudos 1977), tratarase nela o estudo dos compostos de coordinación. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área da Química inorgánica, e que, ao mesmo tempo, teñen un grande interese científico e tecnolóxico. Son tamén obxectivos da materia a adquisición por parte do alumnado de destrezas no traballo de laboratorio na hora da síntese e caracterización deste tipo de compostos.

Temario das aulas

Horas totais A = 120.

Número de temas = 120.

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u>		
1.	Características xerais dos compostos de coordinación. Nomenclatura.		12 horas
2.	Ións e átomos centrais: tipos e clasificación.		8 horas
3.	Ligantes. Clasificacións.		10 horas
4.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de hidróxeno.		8 horas
5.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de halóxenos.		3 horas
6.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de osíxeno.		6 horas
7.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de xofre, selenio e telurio.		4 horas
8.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de nitróxeno.		6 horas
9.	Principais tipos de ligantes e características particulares: dadores de fósforo.		3 horas
10.	Índices de coordinación e xeometrías de coordinación.		6 horas
11.	Isomería.		7 horas
12.	Termodinámica da formación dos compostos de coordinación.		7 horas
13.	O enlace nos compostos de coordinación. Teoría de campo cristalino. Teoría de campo ligante. Efecto Jahn-Teller.		8 horas
14.	Teoría de orbitais moleculares.		5 horas
15.	Propiedades espectroscópicas (UV-VIS) dos complexos dos metais de transición. Aspectos teóricos e experimentais.		5 horas
16.	Propiedades magnéticas dos complexos dos metais de transición.		4 horas
17.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións de substitución en complexos octaédricos.		3 horas
18.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións de substitución en complexos plano- cadrados. Efecto trans.		3 horas
19.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións de isomerización.		3 horas
20.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións redox ou de transferencia electrónica.		3 horas
21.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións fotoquímicas.		3 horas
22.	Reactividade química dos complexos dos metais de transición: reaccións dos ligantes coordinados.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 120.

Número de prácticas L =

Práctica	Contido Resaltar o disposto no plano de estudos.	Observacións	Duración
1	Triclorotris (piridina) cromo(III).		
2	Acetilacetato de oxovanadio(IV).		
3	Sulfato de tris(tetraamino)- μ -dihidroxocobalto(III) tetrahidratado.		
4	Pentacianonitrosilferrato(III) de sodio bihidratado.		
5	Cloruro de nitropentamincobalto(III).		
6	Cloruro de nitropentamincobalto(III).		
7	Diclorobis(piridina) cobalto(II).		
8	Tris(acetilacetato) de aluminio.		
9	Bromuro de pentaminsulfatocobalto(III).		
10	Diclorobis(acetilacetato) de estaño(IV).		
11	Sulfato de hexaamincobalto(III) pentahidratado.		
12	Diclorobis(dimetilsulfóxido) dioxomolibdeno(VI).		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

- Cotton, F.A. & Wilkinson, G., *Química Inorgánica Avanzada*. 4ª Ed., Limusa, 1990.
- Huheey, J.E., Keiter, E.A. & Keiter, R.L., *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*. 4ª Ed. Oxford University Press, 1997.
- Ribas Gispert, J., *Química de Coordinación*, Edicions Universitat de Barcelona, 2000.

Complementarias (máximo 4):

- Gerloch, M. & Constable, E.C., *Transition Metal Chemistry*. VCH, 1994.
- Jones, C.J., *d- and f-Block Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, 2001.
- Kettle, S.F.A., *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press. Oxford, 1998.
- Lever, A.B.P., *Inorganic Electronic Spectroscopy*. 2ª Ed. Elsevier, 1984.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Para que o alumnado obteña unha avaliación positiva debe superar as probas da aula e do laboratorio.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

Aula: dous parciais ao rematar cada un dos cuadrimestres non liberatorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia das aulas: exame escrito.
Avaliación da docencia de laboratorios: avaliación continua.

Criterios de avaliación:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas:
Avaliación da materia impartida na aula: para ser avaliado positivamente, o alumnado deberá demostrar ter adquiridos os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace e propiedades dos compostos de coordinación. Especificamente, nomenclatura, xeometrías e isomerías de coordinación. O alumnado deberá ser quen de propor métodos de caracterización destes compostos (métodos espectroscópicos e difractométricos) especialmente os máis relevantes para os complexos dos metais de transición.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outra bibliografía e referencias de interese para consulta.

- McCleverty, J., *Chemistry of the First-row Transition Metals*, Oxford Science Publications, 1999.
- Purcell, K.F. & Kotz, J.C., *Química Inorgánica*, Langford, C.H.; Ed. Reverté, 1998.
- Shriver, D.F. & Atwines, P.W., *Inorganic Chemistry*. 3ª Ed. Oxford University Press, 1999.
- Sutton, D., *Espectros Electrónicos de los Complejos de los Metales de Transición*, Ed. Reverté, Barcelona, 1975.
- Winter, M.J., *d-Block Chemistry*, Oxford Science Publications, 1994.

QUÍMICA METALORGÁNICA (5º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A + 6L
Eduardo Freijanes Rivas	0223	6ª
Paulo Pérez Lourido	1454	9L
Miguel Vázquez López	4205	3L
Mª Carmen Rodríguez Martínez	4150	6L

TITORÍAS:

Jorge Bravo Bernárdez:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 13.

HORARIO: luns, martes e mércores de 17 a 19 horas.

Eduardo Freijanes Rivas:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 18.

HORARIO: luns, martes e mércores de 17 a 19 horas.

Paulo Pérez Lourido:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, Despacho nº 24.

HORARIO: mércores de 12 a 14 e de 16 a 20 horas.

No caso de varios profesores, indicarse o profesor coordinador da materia:

- Para as aulas: Eduardo Freijanes Rivas.
- Para a docencia de laboratorio e prácticas: Jorge Bravo Bernárdez.

TEMARIO

Química metalorgánica (Tipo A, Tipo L)

Previo: recoméndase ao alumnado ter cursadas con antelación as materias Ampliación de química inorgánica e Ampliación de química orgánica.

Obxectivo da materia: estudo dos compostos organometálicos, con especial atención aos dos metais de transición ordenados segundo a natureza do ligante orgánico. Reactividade destes. Aplicación desa reactividade á catálise homoxénea. Ciclos catalíticos máis importantes que implican ese tipo de compostos.

Temario de aulas

Horas totais A = 120.

Número de temas = 20.

Tema	Contido	Observa	Duraci
------	---------	---------	--------

	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u>	cións	ón
1	Características xerais dos compostos organometálicos: concepto e clasificación. Historia. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidade relativa destes compostos.		6
2	Métodos xerais de obtención de compostos organometálicos.		8
3	Características xerais dos compostos organometálicos dos metais de transición. Regra dos 18 electróns. Analoxía isolobular.		8
4	Carbonilos metálicos.		12
5	As fosfinas como ligantes.		6
6	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores dun electrón.		6
7	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores de dous electróns: complexos de olefinas.		8
8	Complexos de alquilideno (carbenos metálicos). Complexos de alquilidino (carbinos metálicos).		6
9	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores de tres electróns: complexos de alilo.		5
10	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores de catro electróns. Complexos de butadieno. Complexos de ciclobutadieno.		5
11	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores de cinco electróns. Ciclopentadienilos. Estudo específico do ferroceno.		12
12	Compostos organometálicos derivados de ligantes dadores de seis electróns. Arenos.		3
13	Reactividade dos compostos organometálicos. Xeneralidades. Reaccións de substitución de ligante.		2
14	Reaccións de adición oxidante.		6
15	Reaccións de eliminación redutora.		1
16	Reaccións de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Outras insercións.		11
17	Reaccións de ataque nucleofílico. Regras de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.		6
18	Reaccións de ataque electrofílico.		1
19	Catálise homoxénea (I). Xeralidades. Isomerización, hidroxenación e hidroformilación catalíticas de olefinas.		3
20	Catálise homoxénea (II). Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. Reaccións de carbonilación.		4
Tema complementario	Compostos organometálicos de elementos dos grupos principais. Métodos xerais de preparación. Visión xeral destes compostos.		1

Temario de laboratorio

Horas totais L = 120 (*).

Número de prácticas L = 5.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos.</u>		
1	Cicloheptatrienotricarbonilomolibdeno(0) e derivados.		
2	Isómeros xeométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis</i> - e <i>trans</i> - $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{PPh}_3)_2]$.		
3	Preparación e separación por cromatografía de derivados do ferroceno.		

4	Preparación de mesitilentricarbonilomolibdeno(0), $[\text{Mo}(\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_5(\text{CH}_3)_3)(\text{CO})_3]$.		
5	Síntese de tetraetilestaño(IV), $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4]$.		20

(*Das cales 20 considéranse necesarias para a preparación dos experimentos, busca bibliográfica, interpretación de espectros (IR, RMN e masas) e discusión dos resultados.)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2004.

CRABTREE, R.H. & PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. & SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.

Complementarias:

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. & MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Avaliación da docencia das aulas: dúas probas parciais, unha ao remate de cada cuadrimestre.

Avaliación da docencia de laboratorios: entrega polo alumnado do caderno de prácticas e corrección deste por parte do profesorado responsable.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.



(Código) (Materia) QUIMICA ORGANICA ESTRUCTURAL Y SINTETICA			(Curso) 5°
() Cuadrimestre (Carácter) ANUAL	() créditos: () teóricos, () prácticos	(220) horas: (110) teóricas, (110) prácticas	Dpto.: (QUIMICA ORGANICA)
(grupo) (nome do/a profesor/a) <i>Angel Rodríguez de Lera</i>		(código prof.) 1190	

PROGRAMA

(Contenido)

TEMA 1. Estereoquímica en reacciones químicas.

TEMA 2. Análisis Conformacional de moléculas acíclicas y moléculas cíclicas.

TEMA 3. Oxidación.

TEMA 4. Reducción.

TEMA 5. Grupos protectores.

TEMA 6. Formación de enlaces C-C (I). Especies nucleófilas C^d.

TEMA 7. Formación de enlaces C-C (II). Especies nucleófilas C^d estabilizadas por heteroátomos.

TEMA 8. Formación de enlaces C-C (III). Especies nucleófilas C^d. Iones enolato.

TEMA 9. Formación de enlaces C-C (IV). Especies electrófilas C^a.

TEMA 10. Formación de enlaces C-C (V). Metales de transición.

TEMA 11. Formación de enlaces C-C (VI). Radicales y carbenos.

TEMA 12. Formación de enlaces C-C (VII). Reacciones pericíclicas. Cicloadiciones.

TEMA 13. Formación de enlaces C-C (VIII). Otras reacciones pericíclicas.

TEMA 14. Estrategias sintéticas.

TEMA 15. Análisis estructural sintético.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 3rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 1990.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

COMPLEMENTARIA

"*Síntesis Orgánica*". Resolución de problemas por el método de desconexión. Carda, M., y col. Universitat Jaume I, 1996.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

"*Organic Synthesis*". Smith, M. B. Mc. Graw-Hill, Inc.: New York, 1994.

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"*Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials*". Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH:

Weinheim, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Docencia teórica, con apoyo en el Tema 2 de los cálculos de estructuras y conformaciones con ayuda de métodos semiempíricos y ab initio.

Docencia práctica de Laboratorio de Síntesis Orgánica multietapa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Realización de 2 exámenes parciales, y evaluación de los problemas de Modelización Molecular y de las prácticas de laboratorio



(Código) 3021005070 (Materia) TEORIA DAS REACCIÓNS ORGÁNICAS			(Curso) 5ª de Química
(1º e 2º) Cuadrimestre (Carácter) Anual	(24) créditos: (12) teóricos, (12) prácticos	(8) horas: (4) teóricas, (4) prácticas	Dpto.: (QUÍMICA ORGÁNICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
1	Teresa Iglesias Randulfe Magdalena Cid Fernández	0324 1191	

PROGRAMA

Tema 1. Introducción

Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.

I.- ELUCIDACION DOS MECANISMOS DE REACCION

Tema 2: Cinética Química

Ecuacións de velocidade. Aproximación do estado estacionario. Teoría de Arrhenius, Teoría do Estado de Transición e ecuación de velocidade. Superficies de Enerxía Potencial e Enerxía libre de activación. Control cinético e control termodinámico. Principio de Curtin-Hammett.

Tema 3: Emprego de Isótopos

Usos cinéticos: Efectos isotópicos cinéticos primarios. Efectos isotópicos cinéticos secundarios α e β . Efecto isotópico do disolvente. Usos non cinéticos. Utilización da marcaxe isotópica en experimentos cruzados e no estudio de mecanismos biosintéticos de Productos Naturais.

Tema 4: Intermedios de Reacción

Principais tipos de intermedios e Postulado de Hammond. Radicais. Detección e caracterización. Estructura e estabilidade. Xeración. Carbenos, nitrenos e outros. Carbocacións: ions carbonio e ions carbenio. Estructura, xeometría e estabilidade. Ions non clásicos. Radicais catiónicos. Carbanións. Estructura e xeometría.

Tema 5: Efectos dos Sustituíntes e Relacións Lineais de Enerxía Libre

Efectos dos sustituíntes. Relacións lineais de Enerxía libre. Ecuación de Hammett. Significado de σ e ρ . Aplicación ó estudio mecanístico. Limitacións e desviacións da ecuación de Hammett. Efectos de resonancia, constantes σ^+ e σ^- . Efectos estéricos, constantes de Taft. Efectos do disolvente.

Tema 6: Reaccións Ácido-Base

Acidez e basicidade dos compostos orgánicos. Medidas de acidez, pKa, e basicidade, pK_{BH^+} , en disolución. Efectos dos sustituíntes. Reaccións ácido-base en fase gas. Funcións de acidez. Catálise ácido-base das reaccións químicas. Catálise xeral e catálise específica. Lei de catálise de Brønsted. Ácidos e Bases de Lewis.

Acidos e Bases duros e blandos.

II.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS IONICAS

Tema 7: Reaccións de Sustitución Nucleófila Alifática

Mecanismo S_N2 .

Nucleofilia: definición i escalas. Nucleófilos duros e blandos. Nucleófilos ambidentados. O efecto α .

Mecanismo S_N1 . Pares iónicos.

Asistencia anquimérica. Transposicións de carbocatións: catión norbornilo.

Sustitución alifática e transferencia electrónica.

Tema 8: Reaccións de Adición Polar e de Eliminación

Reaccións de adición pola, Ad_E2 e Ad_E3 : adición de HX e de X_2 a alquenos. Hidratación de alquenos.

Reaccións de eliminación 1,2. Mecanismos $E1$, $E2$ e $E1cb$. A teoría do estado de transición $E2$ variable.

Outras eliminacións.

Tema 9: Reaccións de Adición ó C=O

Reaccións de A_N a compostos carbonílicos. Reaccións de A_N catalizadas por ácidos.

Estereoquímica da adición ó grupo carbonilo. Modelos de inducción asimétrica.

Reacción de adición-eliminación a derivados de ácidos carboxílicos.

Hidrólise de ésteres: Catálisis ácida e básica. Catálise nucleofílica.

III.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS PERICICLICAS

Tema 10: Introducción e conceptos xerais

Características xerais. Clasificación.

Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Teoría do orbital fronteira. Teoría do estado de transición aromático.

Tema 11: Reaccións Electrocíclicas

Características xerais. Reglas de selección.

Aplicacións sintéticas.

Tema 12: Reaccións de cicloadición

Características xerais. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder.

Cicloadicións 1,3-dipolares.

Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección:

Tema 13: Reaccións Sigmatrópicas

Transposicións sigmatrópicas. Reglas de selección.

Transposicións (1,5) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (1,7) de hidróxeno.

Transposicións (2,3). A transposición de Wittig.

Transposicións (3,3). As transposicións de Cope e Claisen.

Tema 14: Outras reaccións pericíclicas

Reaccións quelotrópicas. Reglas de selección.

A reacción énica.

Reglas de selección de Woodward-Hoffmann xerais.

IV.- ESTUDIO DOS MECANISMOS DAS REACCIÓNS RADICALARIAS

Tema 15: Reaccións Radicalarias

Introducción. Polaridade de radicais. Formación de radicais. Precursores.

Reaccións de abstracción. Quimioselectividade.

Reaccións de adición. Rexioselectividade.

Reaccións de β -eliminación.

Reaccións de desproporción, dimerización e trampa de espín.

Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos.

V.- FOTOQUIMICA

Tema 16: Procesos Fotofísicos

Principios xerais. Designación de estados. Transicións espectroscópicas. Principio de Franck-Condon.

Procesos fotofísicos unimoleculares. Diagrama de Jablonski. Reglas de selección para transicións radiativas.

Cinética fotoquímica. Rendimiento cuántico. Procesos fotofísicos bimoleculares. Fotosensibilización. Propiedades e xeometrías de estados excitados.

Tema 17: Reacciones Fotoquímicas

Reacciones fotoquímicas de alquenos e dienos: isomerización, transposición, fotooxidación.
Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos. Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos.
Reacciones fotoquímicas de compuestos carbonílicos α,β -insaturados.
Reacciones fotoquímicas de compuestos aromáticos.
Fotodisociación de enlaces sigma. Reacciones radicalarias en cadena iniciadas fotoquímicamente.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carey, F. A.; Sundberg, R.J. *Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanism*, 4rd ed.; Plenum Press: New York, 2000.
- Carroll, F. A.; *Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*; Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1998.
- Carroll, F. A.; *Solutions manual for Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*; Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1997
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976.
- Fleming, I. *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Grossman, R. *The art of writing reasonable Organic Reactions Mechanisms*. Springer-Verlag, 1999.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Maskill, H. *Structure and reactivity in Organic Chemistry*. Oxford Chemistry Primers nº 81. Oxford University Press, 1999.
- Sykes P.; *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, 6th ed.; Longman: London, 1986. (Versión en español "Mecanismos de Reacción en Química Orgánica", 3 ed.; Martínez Roca: Barcelona, 1978).
- Sykes P.; *The search for Organic Reactions Pathways*, Longman: London, 1972. (Versión en español "Investigación de Mecanismos de Reacción en Química Orgánica". Reverté, 1978.

COMPLEMENTARIA

- Amitai Halevi, E.; *Orbital Symmetry and Reaction Mechanism*; Springer-Verlag, 1992.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Bauld, A., *Radicals, Ion radicals and Triplets*. Wiley-VCH, 1997.
- Carpenter, B. K. *Determination of Organic Reaction Mechanisms*; Wiley: New York, 1984.
- Gallego, M.G.; Sierra, M.A. *Organic reaction mechanisms*. Springer, 2003.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.
- saacs, N. S.; *Physical Organic Chemistry*, 2nd ed.; Benjamin Cummings (Addison Wesley Longman): Harlow, 1995.
- Jacobs, A. *Understanding Reaction Mechanisms*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1997.
- Maskill, H.; *Mechanisms of Organic Reactions*; Oxford Chemistry Primers Nº 45; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.
- Maskill, H.; *The Physical Basis of Organic Chemistry*; Oxford University Press, 1985.
- Perkins, M.J.; *Radical chemistry: The fundamentals*, Oxford Chemistry Primers Nº 91; Oxford University Press: Oxford, UK, 2000.
- Page, M.; *Organic and Bioorganic Reaction Mechanisms*; Longman, 1997.
- Ponc, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.
- Sykes, P.; *A Primer to Mechanism in Organic Chemistry*; Longman Scientific & Technical, 1995.
- Ruff, F., Csizmadia, I. G.; *Organic Reactions: equilibria, kinetics and mechanism*. Elsevier, 1994.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

A materia é anual que se imparte en **catro horas semanais de aula**, das que tres dedicaranse ó desenvolvemento do programa teórico e unha a resolver exercicios teóricos.

As **clases prácticas** serán de dous tipos:

- Prácticas de ordenador que consistirán na aplicación de técnicas computacionais á resolución de problemas químicos como por exemplo: determinar as xeometrías e conformacións máis estables dunha serie de moléculas orgánicas, busca do Estado de Transición nun mecanismo concertado, cálculo dos Orbitais Fronteira (HOMO e LUMO) para diferentes dienos e dienófilos nunha Diels-Alder, apertura electrocíclica de ciclobutenos, estudio do carbocación dimetilciclopropilcarbinilo, estereoquímica da eliminación inducida por bases, etc...

- Prácticas de Laboratorio: estudio da influencia do disolvente nun mecanismo de reacción, dedución da ecuación de Hammett, reacción con catálise ácida xeral, cicloadición de Diels-Alder, etc.

O horario de titorías para os alumnos será os luns, martes e xoves de 15:30 a 17:30 h. no primeiro cuatrimestre e luns, martes e mércores de 16:00 h. a 18:00 h. no segundo.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A **avaliación** levarase a cabo a través da realización de dous exames parciais: o primeiro en febreiro e comprenderá os dez primeiros temas e o segundo, na primeira semana de xuño. Deberán realizar o exame final aqueles alumnos que non se presentaran ou non superaran os exames parciais. Na nota final tamén se terá en conta a conquerida nas diferentes prácticas.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302100505
Nome da materia	Termodinámica Química
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de orientación
Alumnos matriculados (totais)	6
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	12
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	12
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jesús R. Flores		A
Ricardo Mosquera		P

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Jesús R. Flores
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: R. Mosquera

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Termodinámica Química (2º Curso)

Química Física (3er Curso)

El *objetivo general* de la asignatura es desarrollar uno de los métodos teóricos fundamentales de la Química Física, el Método Mecanoestadístico, así como las aplicaciones de los métodos Termodinámico y Mecanoestadístico de mayor interés para el químico. A la hora de presentar estas aplicaciones se abordarán temas que no siempre se desarrollan en la asignatura "Termodinámica Química" de segundo curso, tales como el análisis termodinámico de los fenómenos de superficie, de la electroquímica de equilibrio o de las disoluciones macromoleculares. También se realizará una breve introducción de la Termodinámica de No Equilibrio.

Objetivos específicos que el alumno debe cumplimentar son los siguientes:

- Comprensión de los fundamentos del Método Mecanoestadístico y de su papel dentro de la Química.

- Capacidad de aplicarlo adecuadamente al cálculo de funciones termodinámicas de estado así como propiedades que de ellas se derivan.

- Capacidad de aplicarlo a un gran número de problemas de fundamental interés para el químico, como son:

- Estudio del equilibrio químico
- Análisis termodinámico de gases no ideales y líquidos
- Análisis termodinámico de disoluciones no ideales
- Estudio de los fenómenos de superficie
- Estudio estructural de la interfase electroquímica
- Análisis conformacional de macromoléculas
- Análisis termodinámico de disoluciones poliméricas

Temario de Aulas

Horas totales A = 120

Número de Temas= 14

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudos</u>		
1	FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA: SISTEMAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES.	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	12 (horas)
2	FUNCIONES DE PARTICIÓN ATÓMICAS Y MOLECULARES	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	8
3	APLICACIONES DE LAS ESTADÍSTICAS DE PARTÍCULAS INDEPENDIENTES	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	8
4	ESTUDIO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS DEPENDIENTES: COLECTIVOS	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	8
5	FUERZAS INTERMOLECULARES. ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE GASES NO IDEALES	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	6
6	ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE LÍQUIDOS	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	10
7	TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	6
8	ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES I	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	10
9	ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO DE DISOLUCIONES II	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i>	10

10	TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS	Teoría, Cuestiones y Problemas	10
11	LA INTERFASE EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS: TEORÍAS ESTRUCTURALES	Teoría, Cuestiones y Problemas	8
12	MACROMOLÉCULAS: ASPECTOS ESTRUCTURALES	Teoría, Cuestiones y Problemas	10
13	ASPECTOS TERMODINÁMICOS DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES.	Teoría, Cuestiones y Problemas	10
14	FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA DE NO EQUILIBRIO	Teoría, Cuestiones y Problemas	4

Temario de Laboratorio

Horas totales L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración

Temario de Prácticas

Horas totales P =120

Número de prácticas P =5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Estudio mecanoestadístico del radical NO en fase gaseosa	Computacional	30 (horas)
2	Termodinámica estadística de la sublimación del yodo	Experimental y computacional	20
3	Simulaciones de dinámica molecular: Ar líquido	Computacional	30
4	Determinación de potenciales estándar de electrodo	Experimental	20
5	Estudio de la adsorción sobre superficies sólidas	Experimental	20

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

I.N. Levine , “*Fisicoquímica*”, McGraw-Hill, 1996 (4ºed.)

M.S. Gupta , “*Statistical Thermodynamics*”, John Wiley, 1990

J. Biel Gayé, “*Termodinámica*”, 2 vol, Reverté, 1998

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

A.W. Adamson, “*The Physical Chemistry of Surfaces*”, John Wiley & Sons, 1990

A. Horta, “*Macromoléculas*”, 2 vol, UNED, 1991

J. Goodisman, “*Statistical Mechanics for Chemists*”, John Wiley, 1997

J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, “*Modern Electrochemistry*”, 2ª edición, 2 vols., Plenum Press, NY 1998; 1ª ed. En castellano, 2 vols, Reverté, 1979

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran):

2 pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen

Avaliación da docencia de Prácticas:

Evaluación continua y libreta de prácticas

Criterios de avaliación:

Se valorará la teoría (cuestiones) con el 70% de la nota del examen de docencia de aula y los problemas con un 30%. La calificación del laboratorio será de un 20% de la nota total.

La revisión tendrá lugar durante los siguientes tres días hábiles

La calificación definitiva se producirá un día después

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	x	x	x	x	

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
13-14	x	x	x	x	
16-17		x			
17-18		x			

Data dos exames oficiais

Aula: 24 Data. 16/VI/2005 Hora. 10 Lugar. Facultad de Química

Aula: 21 Data. 16/XII/2004 Hora. 10 Lugar. Facultad de Química

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Historia da Química

Nome profesor	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Eduardo Freijanes Rivas	0223	6 A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a haberá de indicar o lugar e horarios de titorías

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo: Recoméndase ó alumno ter cursado con anterioridade as materias correspondentes ó curso 1º da Licenciatura en Química.

Obxectivo da materia: Dar ó alumno unha visión xeral da historia desta ciencia, dende as primeiras civilizacións (incluíndo o antigo Exipto, Sumeria, a Grecia clásica, etc.) pasando pola alquimia do Medievo e o nacemento no século XVIII da Química como verdadeira disciplina científica, hasta as novas tendencias cara ó século XXI.

Temario de Aulas

Horas totais A = 60

Número de Temas= 17

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	La Química como ciencia. El método científico. Orígenes de la Química y pasos en su evolución. La Química en relación con otras ciencias.		2
2	La Química en las primeras civilizaciones. Primeras tecnologías: cerámica, vidrio, esmaltes. Inicios de la metalurgia.		3
3	Las primeras teorizaciones. El estudio de la materia en la filosofía natural griega. Evolución de la idea de elemento.		4
4	La Alquimia. Orígenes. La alquimia china. La alquimia griega. La alquimia árabe. La alquimia en el occidente cristiano.		5
5	La Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lemery, Silvio, Tachenius.		5
6	Inicios del Renacimiento. Boyle y el pre-cientifismo. Química y religión. Discípulos de Boyle: Hooke y Mayow. Jean Rey.		3
7	La combustión y la naturaleza de la atmósfera. La teoría del flogisto. La química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley.		5
8	Lavoisier y la revolución química. El método cuantitativo. La constancia de la masa. Adiós al flogisto. Una nueva nomenclatura.		5

9	Dalton y la teoría atómica. Antecedentes: primeras consecuencias de la química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. El complemento de la teoría atómica: hipótesis de Avogadro. Cannizzaro y el congreso de Karlsruhe.		4
10	El nacimiento de la Electroquímica. Davy, Berzelius, Faraday. Química de las disoluciones. Termodinámica, cinetoquímica y catálisis.		3
11	Clasificación de los elementos. Estructura de la materia. Sistema periódico. Enlaces químicos.		3
12	La Química Orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot. Necesidad de una clasificación: clasificación por radicales; clasificación por tipos. Kekulé y la química estructural. La estereoquímica. Síntesis orgánica.		3
13	Madurez de la Química en el siglo XIX. Evolución de la Química Inorgánica. El análisis químico.		2
14	La industria química y las relaciones ciencia/tecnología/sociedad. Primeras industrias químicas: la fabricación de porcelana. Ejemplos de industrias inorgánicas: la producción de carbonato sódico y del ácido sulfúrico. Ejemplo de industria orgánica: la fabricación de colorantes. La industria química y la guerra: la síntesis del amoníaco.		6
15	La radiactividad. Los isótopos. Nacimiento de la teoría electrónica de la valencia. Compuestos de coordinación. La teoría de Werner y el concepto de valencia dirigida.		3
16	La teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie y el dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, el principio de incertidumbre y la mecánica de matrices. Una nueva concepción de la materia. La mecánica ondulatoria y la propuesta de ecuación de onda de Schrödinger.		2
17	Tendencias actuales.		2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

BROCK, W.H.: *Historia de la Química*. Alianza Edit., 1992.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED Ediciones.

JAMES, L.K. (Editor): *Nobel Laureates in Chemistry 1901-1992*. American Chemical Society.

Complementarias

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A lección magistral será complementada coa exposición polos alumnos de temas concretos.

Tipo de Avaliación: Exposición polo alumno dun tema complementario, que entregará ademáis por escrito ó remate do curso.

Materia: Seguridad e Higiene en el Laboratorio Químico

Licenciatura: Química

Curso: 2º

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Muñoz López	427	6 A

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

No se requieren conocimientos previos destacables.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

- *Conocer los diferentes tipos de riesgos que entraña el uso de sustancias químicas y las formas de prevenirlos.*
- *Introducir al conocimiento de la legislación española (y europea) sobre el empleo de sustancias químicas.*
- *Introducir al manejo de las diferentes fuentes de información sobre seguridad e higiene en la utilización de sustancias químicas.*
- *Posibilitar la valoración individual de los peligros asociados a procesos concretos en los que se empleen sustancias químicas en un laboratorio.*

Temario de Aulas

Horas totais A = 60

Número de Temas= 11

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Introducción. Origen y desarrollo. Legislación. Fuentes de información.		2 h
2	Factores de riesgo (1): reactividad de los productos químicos. Estabilidad de los productos químicos. Reacciones peligrosas. Incendios y explosiones.		6 h
3	Factores de riesgo (2): efectos sobre la salud de los productos químicos. Vías de contacto con los productos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL y CL. Valores límite ambientales.		6 h
4	Factores de riesgo (3): efectos de los productos químicos sobre el medio ambiente.		3 h
5	Identificación y comunicación del riesgo asociado a las sustancias químicas. Etiquetado. Fichas de datos de seguridad. Valores de referencia. Pictogramas.		5 h
6	Riesgos en la manipulación y almacenamiento de productos químicos.		3 h
7	Instalaciones y equipos de protección colectiva. Prevención y protección contra incendios y explosiones. Ventilación.		5 h
8	Equipos de protección individual.		5 h
9	El laboratorio químico. Diseño general. Instalaciones específicas.		5 h
10	Residuos. Problemática general. Gestión y eliminación de residuos.		5 h
11	Ejemplos de medidas de seguridad: visitas a laboratorios y empresas.		15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. J. Guash y otros. "Higiene Industrial". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1998.
2. J. Guardino, C. Heras y otros. "Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2001.
3. M. I. Arquer Pulgar y otros. "Riesgo Químico". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2001.

Complementarias (máximo 4)

1. Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database. 6ª Edición en CD-Rom. Accesible en red en la Universidad de Vigo.
2. Fichas Internacionales de Seguridad Química. En la siguiente dirección de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

NO SE CONSIDERARÁN

Tipo de Avaliacións:

- Avaliación da docencia de Aulas:

Asistencia y participación en las clases. Exposición y defensa de trabajos realizados por los alumnos, bien de manera individual o en grupo. Se podrá considerar la realización de un examen final escrito en las convocatorias oficiales.

Criterios de avaliación:

En las clases y en las actividades comunes programadas (visitas, seminarios, etc) se valorará la asistencia. Asimismo, se valorará la capacidad de generar debate, proponer ideas, manejar información, utilización de conocimientos complementarios (informática, idiomas, etc).

En las exposiciones de los distintos trabajos se valorará: el material presentado, la exposición oral, la estructuración del trabajo, los contenidos del trabajo y el conocimiento demostrado en la exposición y en el debate.

En las pruebas/memorias escritas se valorarán los contenidos y el nivel de conocimiento adquirido.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111101010
Nome da materia	Enlace Químico y Estructura de la Materia
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	Primero
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	1,5
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Titorías
Inmaculada Prieto Jiménez	1424	3A+1,5P	
Carlos Estévez Valcarcel			
Ana M ^a Graña Rodríguez			
Pablo Hervés Beloso			
Luis Liz Marzán			

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Inmaculada Prieto Jiménez

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					

17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Para abordar con éxito esta asignatura, es recomendable que el alumno posea unos conocimientos mínimos en Química General y Matemáticas, que incluyen:

- Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Ajuste de reacciones químicas sencillas.
- Formas más usuales de expresar la concentración de las disoluciones.
- Manejo de logaritmos y exponenciales.
- Cálculo algebraico de ecuaciones sencillas y sistemas de ecuaciones.

Objetivo da materia: Esta asignatura pretende introducir al alumno en la visión microscópica de la materia, proporcionándole la base necesaria para comprensión de las asignaturas más específicas, que se impartirán en cursos posteriores, y explicando la naturaleza de la materia

Temario de Aulas

Horas totais

Número de leccións : 7

Lección	Contido	Duración
1. INTRODUCCIÓN	Propiedades químicas y físicas de la materia. Estados de un sistema. Diagramas de fase. Compuestos y elementos.	
2. ESTRUCTURA ATÓMICA I	Naturaleza eléctrica de la materia. Radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Teoría de Bohr. La dualidad onda-partícula. Principio de indeterminación. Descripción cuántica del átomo de hidrógeno. Orbitales atómicos	
3. ESTRUCTURA ATÓMICA II	El espín electrónico. Principio de Pauli. Configuraciones electrónicas. Principio de construcción. Estructura electrónica y tabla periódica. Propiedades periódicas.	

4. EL ENLACE QUÍMICO	Introducción. Representación de Lewis de la estructura electrónica. Enlace covalente. Regla del octeto y excepciones. Resonancia. Polaridad y momento dipolar. Enlace iónico.	
5. ORBITALES ATÓMICOS Y ENLACE QUÍMICO	Teoría OM-CLOA. Molécula de hidrógeno. Orbitales enlazantes y antienlazantes. Moléculas diatómicas. Orbitales σ y π . Geometría molecular y su determinación. Hibridación. Aplicaciones: BeH_2 , H_2O , NH_3 y CH_4 . Aplicaciones: moléculas poliatómicas con enlaces π (etileno, acetileno y benceno).	
6. FUERZAS INTERMOLECULARES	Introducción. Fuerzas electrostáticas. Orientación e inducción. Fuerzas de dispersión. Enlace de hidrógeno.	
7. EL ENLACE EN SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Introducción: Estado sólido y líquido. El orden en los líquidos. Propiedades físicas. Tensión superficial y viscosidad	

Temario de Laboratorio

Horas totales

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctic a	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. **Química**. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
2. **Química General**, 8ª ed. R. A. Pretucci, W. S. Harwood, F.G. Herring. Ed. Prentice Hall, 2003.
3. **Química General**, 5ª ed. K.W. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck. Ed. McGraw-Hill, 1998.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

1. **Química General Superior**. W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
2. **Química General**. T.L. Brown, H.E. Lemay and B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
3. **Química General**. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.

MÉTODO DOCENTE:

Clases teóricas: En estas clases se presentarán los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. Para ello el profesor facilitará cada semana, a través de fotocopias y la plataforma Tem@, el material necesario para el trabajo que se realizará la semana siguiente. En estas clases se expondrán los aspectos generales del programa de una forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. Se recomienda al alumno que trabaje previamente el material entregado por el profesor y consulte la bibliografía recomendada para completar la información, con el fin de seguir las explicaciones de los contenidos del programa con mayor aprovechamiento.

Estas clases también se dedicarán a resolver cuestiones y aclarar dudas sobre estos contenidos, exponer posibles aplicaciones y dar otras referencias bibliográficas e indicaciones acerca de cualquier otro material necesario para ese capítulo.

Por otro lado, en estas clases se propondrán cuestiones y/o ejercicios relacionados con el tema, cuya realización tendrá su reflejo en la calificación final del alumno.

Clases prácticas de pizarra: El profesor facilitará, mediante fotocopias y la plataforma Tem@, los boletines de ejercicios que incluirán cuestiones y problemas de distinta complejidad. Cada semana se dedicará una hora a la resolución, por parte de los alumnos, de algunos ejercicios propuestos en la clase teórica. Dichos ejercicios podrán entregarse al profesor al término de la misma. Asimismo, también se pedirá la entrega de determinados ejercicios que el alumno resolverá por su cuenta, y para los que se podrá requerir alguna explicación en las tutorías. Por último, los problemas de mayor complejidad que se propongan se pueden resolver y presentar de forma voluntaria por el alumno que esté interesado.

Tutorías: Se programarán una serie de reuniones por grupo para aclarar cuantas dudas de interés general se susciten y para dar orientaciones en relación con las actividades propuestas. Asimismo, esta actividad estará relacionada con las entregas de tareas con fechas límites para regular y controlar de forma efectiva el nivel y la calidad del trabajo realizado por cada alumno. Esto significa una programación de unas 7 horas presenciales en varias citas a lo largo del curso. Asimismo, queda además disponible el horario de tutoría para atender cuestiones particulares de cada alumno o del grupo en relación con la asignatura y cualquiera de sus actividades.

Plataforma Tem@: En este soporte se pondrá a disposición del alumno toda la información necesaria relativa a la materia: material teórico para el seguimiento de la materia, boletines de cuestiones y ejercicios, exámenes resueltos, horarios de exámenes y tutorías...

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de evaluación:

a Dos pruebas de evaluación en el medio de cada cuatrimestre de 1 hora de duración.

b Una prueba de evaluación final de dos horas de duración.

Criterios de evaluación:

La calificación de la asignatura se obtendrá partir de los siguientes elementos:

- a) Preparación y participación activa en las clases y seminarios.
- b) Seguimiento de los alumnos en las tutorías obligatorias en pequeños grupos (3-5 alumnos) cada dos semanas.
- c) Exámenes de teoría e problemas.

La calificación final se obtendrá mediante la suma de las calificaciones obtenidas en cada uno de los elementos anteriores, cada uno con una contribución aún por determinar.

Esta asignatura se encuadra dentro de Plan Piloto para la Adaptación al EEES de la Licenciatura de Química por lo que el desarrollo de las pruebas y el sistema de evaluación de las capacidades, habilidades y destrezas teóricos-prácticas que se pretende alcanzar a lo largo del curso se detallarán en la Guía Docente de la asignatura.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Guía docente da materia: Física

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física Aplicada

Departamento: Física Aplicada

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 9 Teóricos + 3 Prácticos

Profesorado:

Coordinador/a:	Mª Teresa Pérez Iglesias
Outros:	Javier Vijande López Manuel Martínez Piñeiro

Descritores

Principios de Mecánica Clásica
Principios de Mecánica Cuántica
Principios de Termodinámica
Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio y eléctrico
Principios de Electromagnetismo
Principios de Ondas
Principios de Electrónica
Principios de Óptica

2. Contexto da materia

A Física como disciplina científica ocupa-se en xeral da descripción dos compoñentes da materia e máis as sus interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, acaden un acordo co coñecemento empírico da realidade. Desde unha definición tan ampla pueden-se adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, desde os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste modo, é base ou precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenrols e teorías que se desenvolverán especificamente en outras materias do plano de estudos da titulación.

3. Contidos

I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. DESCRIPCIÓN DA REALIDADE FÍSICA – Introducción – Magnitudes físicas e unidades – Análise dimensional – Cálculo de erros nas medidas

II. VECTORES Y CAMPOS

Tema 2. ÁLXEBRA DE VECTORES E TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS – Álgebra de vectores libres – Sistemas de referencia e compoñentes dun vector – Momento dun vector respecto a un punto – Campos escalares e vectoriais – Circulación dun campo vectorial. Campos conservativos. Potencial – Campos centrais – Fluxo dun campo vectorial. Diverxencia – Rotacional dun campo vectorial

III. MECÁNICA

Tema 3. CINEMÁTICA DO PUNTO E DO SÓLIDO – Aproximación do punto material – Vectores posición, velocidade e aceleración – Compoñentes tanxencial e normal da aceleración – Estudio de algúns movementos: rectilíneos e planos – Sólido ríxido

Tema 4 PRINCIPIOS DA DINÁMICA – Concepto de forza – Leis de Newton – Lei de Newton da Gravitación Universal – Masa inerte e masa gravitatoria

Tema 5 DINÁMICA DA PARTÍCULA – Ecuacións do movemento – Momento liñal e angular – Forza central – Traballo e potencia – Enerxía cinética – Conservación da enerxía mecánica – Forzas non conservativas. Principio de conservación da enerxía. – Diagramas de enerxía – Movemento armónico simple

Tema 6. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS – Forzas internas e externas – Ecuación do movemento do centro de masas – Traballo das forzas exteriores e interiores – Colisións – O sólido ríxido. Ecuacións do movemento

Tema 7. MEDIOS DEFORMABLES – Presión hidrostática – Ecuación fundamental da estática de fluidos – Principio de Pascal – Principio de Arquimedes – Fluxo estacionario. Ecuación de continuidade – Ecuación de Bernouilli – Coeficiente de viscosidade – Fluxos laminar e turbulento – Tensión superficial – Capilaridade. Lei de Jurin – Formación de pingas. Lei de Tate

IV. TERMODINÁMICA

Tema 8. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA: TERMOMETRÍA – Descripción macroscópica e microscópica – Equilibrio térmico – Principio cero da Termodinámica. Temperatura – Medida da temperatura. Termómetros – Gas perfecto. Escada de temperatura dos gases perfectos – Expansión térmica

Tema.9. CALOR E TRABALLO – Equilibrio termodinámico. Ecuacións de estado. Procesos cuasiestáticos. – Traballo termodinámico – Concepto de calor – Capacidade calorífica. Calor específico. Calor latente– Mecanismos de transmisión de calor – Conducción e convección.

Tema 10. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA – Primeiro Principio da Termodinámica – Entalpía – Enerxía interna, entalpía e calores específicos dos gases perfectos. Lei de Mayer – Transformación adiabática dun gas ideal

Tema 11. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA E ENTROPÍA – Introducción – A Segunda Ley: Enunciados de Clausius e Kelvin – Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot – Escada termodinámica de temperaturas – Desigualdade de Clausius – A función Entropía e propiedades

V. ELECTROMAGNETISMO

Tema 12. CAMPO ELECTROSTÁTICO – Carga eléctrica. Conductores e aillantes – Lei de Coulomb – Potencial electrostático – Teorema de Gauss – Potencial e campo creado por un dipolo eléctrico. Acción do campo eléctrico sobre un dipolo – Efecto dun campo eléctrico sobre un conductor – Condensadores – Medios dieléctricos

Tema 13. CORRENTE CONTINUA E ALTERNA – Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente – Lei de Ohm. Conductividade – Lei de Joule – Forza electromotriz – Leis de Kirchoff – Corrente alterna – Circuitos RCL. – Factor de potencia. Resonancia

Tema 14. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO NO VACÍO – Forzas entre correntes – Lei de Biot e Savart – Forza de Lorentz – Fluxo e circulación magnéticas

Tema 15. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA – Fenómenos de inducción electromagnética – Leis de Faraday e de Lenz – Inducción mutua e autoinducción – Enerxía magnética

VI. ONDAS

Tema 16. ONDAS – Ondas en medios materiais – Ecuación de onda – Ondas armónicas. Enerxía potencial e intensidade – Efecto Doppler – Superposición. Velocidade de fase e de grupo. Dispersión. – Principio de Huygens. – Reflexión e refracción – Interferencias. Ondas estacionarias – Difracción

VII. ÓPTICA

Tema 17. ÓPTICA FÍSICA – Natureza da luz. Ondas electromagnéticas – Interferencia, experimento de Young. – Difracción de Fraunhofer por fenda – Polarización.

VIII. TEORÍA CUÁNTICA

Tema 18. INTRODUCCIÓN Á TEORÍA CUÁNTICA – Radiación térmica – Efecto fotoeléctrico – Dualidade onda-partícula – Espectros atómicos – Introducción aos postulados da Mecánica Cuántica

IX. ELECTRÓNICA

Tema 19. ELECTRÓNICA FÍSICA, ELECTRÓNICA DE CIRCUITOS E MICROELECTRÓNICA – Semiconductores – Propiedades da unión de dous semiconductores – Aplicacións dos diodos na electrónica – Transistores. Aplicacións – Electrónica Dixital – Microelectrónica – Introducción aos grandes sistemas.

Bibliografía

Bibliografía Básica:

Gettys, E.; Keller, F.J.; Skove, M.J. "Física Clásica y Moderna". McGraw-Hill, Madrid, 1991.
Serway, R.A. "Física" (2 volumes). McGraw-Hill, 1993.
Tipler, P.A. "Física" (2 volumes). Reverté, Barcelona, 1985.

Bibliografía adicional:

Aguilar, J. "Curso de Termodinámica". Alhambra Universidad, Madrid, 1981.
Alonso, M.; Finn, E.J. "Física" (volumes 1 e 2). Addison-Wesley Iberoamericana, 1976.
Casas, J. "Óptica". Librería General, Zaragoza, 1983.
Crawford, F.S. "Ondas. Berkeley Physics Course" (volume 3). Reverté, Barcelona, 1988.
Davis, H.F.; Zinder, A.D. "Análisis vectorial" McGraw-Hill, 1992.
Eisberg, R.; Resnick, R. "Física Cuántica". Limusa, 1989.
Giambernardino, V. "Teoría de errores". Reverté, 1981.
José M^a de Juana (2 tomos) Física General. Alhambra. 2003.
Marsden, J.E.; Tromba, J.A. "Cálculo vectorial". Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
Zemansky, M.W.; Dittman, R.H. "Calor y Termodinámica". McGraw-Hill, México, 1990.



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111101210
Nome da materia	Fundamentos de química orgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química / Licenciatura en Química
Curso	1º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Obrigatoria
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario titorías
Carmen Terán Moldes	620	4,5 A	Despacho nº 9, luns, martes e mércores de 16 a 18 h

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *datos do centro*

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

Temario da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

- Coñecementos de nomenclatura química.
- Coñecementos sobre propiedades periódicas dos elementos químicos.
- Coñecementos sobre enlace químico, previamente adquiridos na materia de Enlace e estrutura da materia.
- Conceptos básicos sobre equilibrio químico: equilibrios ácido-base e equilibrios redox.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

- Identificar os grupos funcionais.
- Comprender a estrutura dos diferentes grupos funcionais.
- Identificar, nomear e relacionar os distintos tipos de compostos orgánicos.
- Coñecer a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Coñecer os distintos tipos de isomería: isomería estrutural e estereoisomería.
- Comprender os principios da estereoquímica e da análise conformacional.
- Coñecer os conceptos de conformación e configuración.
- Comprender o concepto de quiralidade en presenza de estereocentros.
- Coñecer os conceptos de enantiómeros, diastereoisómeros e formas meso.
- Comprender a reactividade das especies químicas orgánicas como ácidos e como bases.
- Comprender os procesos redox nos compostos orgánicos.

Temario de aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Duración
1. Introdución á química orgánica.	Concepto de química orgánica. Desenvolvemento histórico e situación actual. Características dos compostos orgánicos. Representación de estruturas. Concepto de isomería.	
2 Estrutura e clasificación dos compostos orgánicos.	Esqueleto carbonado e grupos funcionais. Estrutura, propiedades físicas e nomenclatura de grupos funcionais: alquenos, alquinos e compostos aromáticos; haloalcanos, alcohois, éteres e aminas; aldehidos e cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas e nitrilos.	
3 Estereoquímica I: Estereoisomería conformacional.	Rotación libre de enlaces sinxelos. Etano propano e butano. Análise conformacional de cicloalcanos.	
4 Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional I.	Quiralidade. Estereocentros. Actividade óptica e rotación específica. Enantiómeros e mesturas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Resolución de mesturas racémicas.	
5 Estereoquímica III. Estereoisomería configuracional II.	Moléculas con máis dun estereocentro: diastereoisómeros e formas meso. Estereoisomería en compostos cíclicos. Estereoisomería xeométrica, nomenclatura Z/E.	
6 Reactividade dos compostos orgánicos.	Reaccións dos compostos orgánicos como ácidos e como bases. Efecto dos cambios estruturais sobre a acidez e sobre a basicidade. Reaccións redox.	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

1. *Química Orgánica 3ª ed.*, K. Peter, C. Vollhardt. Omega, Barcelona 2000.
2. *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, tomo 1, S. Ege. Reverté, Barcelona, 1997.
3. *Química Orgánica 2ª ed.*, L: G: Wade. Whitesell Perason Addison Wesley, 2004.

Complementarias (máximo catro)

As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

1. *Química Orgánica 5ª ed.*, J. McMurry. International Thomson editores, México, 2001.
2. *Química Orgánica 2ª ed.*, M. A. Fox e J. K. Whitesell Perason Addison Wesley, 1999
3. *Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos 2ª ed.*, E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw Hill/Interamericana de España, Madrid, 2005.
4. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica 2ª edición.*, E. Quiñoá, R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2004.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

PÁXINA WEB DO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA:

<http://webs.uvigo.es/qo/default.htm>

PLATAFORMA TEM@

Nela porase a disposición do alumnado toda a información correspondente á materia: esquemas dos temas (presentacións en PowerPoint) e información bibliográfica de cada tema, boletíns de exercicios clasificados por temas, exames de cursos anteriores, datas e horas de exames. Todo este material tamén se deixará na fotocopiadora do centro.

CLASES TEÓRICAS

O luns de cada semana deixarase na páxina web ou na plataforma tem@ o esquema e a información bibliográfica sobre o tema que se abordará na clase teórica desa semana (xoves). Na clase teórica exporase unha parte do tema ou o tema completo (dependendo da súa amplitude) e daranse unhas directrices para a elaboración por parte do alumnado dos epígrafes comentados, remitirase aos alumnos/as a capítulos concretos dos libros recomendados como bibliografía básica. As dúbidas xurdidas ao confeccionar os temas serán resoltas nas clases de seminario. Ao finalizar un tema propóranse exercicios, que se recollerán en boletíns específicos.

SEMINARIOS

As clases de seminario (1 h. semanal en grupos de quince alumnos/as) estarán orientadas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, para resolver cuestións xurdidas na elaboración dos temas e para realizar os exercicios programados nos boletíns. Estes conterán cuestións básicas, que axudarán a consolidar conceptos, e outras de maior dificultade nas que se relacionarán conceptos abordados en distintos temas. Nos seminarios organizaranse grupos de traballo (tres alumnos/as) entre os cales se distribuirá o contido do boletín, e cada grupo resolverá no encerado os exercicios que elaborou, explicándollos ao resto da clase. Utilizaranse 2 h. de seminarios para traballar con modelos moleculares.

TITORÍAS

Cada alumno/a terá 1 h. cada dúas semanas de titorías. As titorías serán en grupos reducidos (seis ou sete alumnos/as por grupo). Esta hora será utilizada polo alumnado para preguntar todas as dúbidas que teñan relacionadas coa materia. Ademais, a profesora estará dispoñible 6 h. semanais para recibir ao alumnado.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Avaliarase ao alumnado mediante traballos dirixidos, exercicios propostos, e probas escritas. Realizaranse tres probas escritas por cuadrimestre, dúas de 1 h e unha final de 2 h. As probas de 1 h. realizaranse ao longo do cuadrimestre, son de control da aprendizaxe, e non permitirán liberar os contidos avaliados.

Avaliación da docencia de laboratorios:

Avaliación da docencia de prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

-Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).

-Obxectivos conceptuais conseguidos.

-Competencias, destrezas e habilidades conseguidas.

-Traballo continuado (resolución de exercicios, preparación e desenvolvemento de temas, etc.).

-A ponderación do exame final será do 40%.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

- Guía Docente da materia:
 - **INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA INORGÁNICA: 3111101220**
 - Titulación:
 - **LICENCIATURA EN QUÍMICA. CÓDIGO: 311110**
 - Área de conocimiento
 - **QUÍMICA INORGÁNICA. CÓDIGO: 760.**
 - Departamento:
 - **DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. CÓDIGO: C09.**
 - Curso y semestre en la que se imparte:
 - **1^{er} CURSO. 2^o SEMESTRE**
 - Caracter:
 - **OBRIGATORIA DE UNIVERSIDADE**
 - Créditos asignados:
 - **4.5 CRÉDITOS**
 - Profesorado:
 - Prf. Dr. Jorge Bravo. jbravo@uvigo.es
 - Prf. Dr. Jesús Castro. jesusc@uvigo.es *
 - Prf. Dr. Ezequiel Vázquez. ezequiel@uvigo.es
- * Coordinador da materia

Información Xeral

Curso introductorio á Química Inorgánica, no que se establecen os principios básicos que gobernan o comportamento químico dos elementos inorgánicos e o dos seus compostos máis sinxelos.

O desenrolo levarase seguindo o seguinte esquema:

En primeiro lugar, falarase das reaccións ácido-base, das de oxidación-redución, e as de precipitación, que son as reaccións máis importantes na química.

Completarase o estudo do enlace, comezando polos compostos sólidos: Enlace iónico, enlace metálico, enlace nos sistemas macromoleculares. Buscaranse relacións que permitan encasillar ás especies químicas nunha das devanditas categorías.

O estudo das propiedades moleculares completarase con unha introdución á simetría molecular.

Farase unha introdución ós compostos de coordinación, nomenclatura, tipos de ligandos, números de coordinación, isomería e teorías máis sinxelas de enlace.

Obxectivos xerais

Os obxectivos primarios desta materia son:

- Coñecer os tipos de reaccións que teñen lugar na natureza e en particular nun laboratorio químico..
- Coñecer os conceptos das diferentes teorías ácido base.
- *Coñecer e comprender o principio de ácidos duros e brandos de Pearson.*
- Coñecer o significado do potencial de redución e a ecuación de Nernst.
- Coñecer o significado de elemento de simetría, operación de simetría e grupo puntual.
- Coñecer o modelo de empacamento de esferas aplicado os sólidos.
- Coñecer os ocos que aparecen nos empacamentos de esferas e os seus tamaños relativos.
- Coñecer a ecuación de Born-Landé.
- Coñecer teoría de bandas para os metais.
- Coñecer as regras básicas de nomenclatura dos compostos de coordinación.
- Coñecer os concepto de isótopo, partículas elementais do núcleo atómico e tipos de reaccións nucleares..
- Coñecer os conceptos de vida media e de fusión e fisión nuclear.

Obxectivos e destrezas a adquirir

- Ser quen de traballar coas ecuacións químicas, linguaxe do químico, e ser quen de axustalas.
- Saber distinguir entre os diferentes tipos de reaccións químicas: acido-básicas, oxidación redución e de precipitación en disolución acuosa.
- Diferenciar entre a estrutura dun ácido e dunha base segundo a teoría de Brownsted-Lowry.
- Saber comparar a fortaleza ácida de compostos binarios, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.
- Saber comparar a fortaleza ácida dos oxoácidos, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.
- Ser quen de aplicar o principio de ácidos duros e brandos de Pearson para a determinación da mellor interacción entre dúas especies.
- Ser quen de axustar unha reacción de oxidación-redución polo método chamado do ión-electrón.
- Entender as listaxes de potenciais de redución e ser quen de utilizalos para a determinación da espontaneidade dunha reacción.
- Ser quen de aplicar a ec. de Nernst.
- Saber usar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.
- Saber recoñecer os diferentes elementos de simetría nunha molécula, así como determinar o grupo puntual a que pertence a simetría da mesma.
- Saber relacionar os modelos de enlace químico coas propiedades macroscópicas.
- Ser quen de estimar a enerxía de rede dun composto iónico binario en función dos radios iónicos e a fórmula do composto.
- Ser quen de predicir a estrutura dun composto iónico binario en función da relación de radios iónicos.
- Ser quen de comparar a condutividade eléctrica dunha especie metálica, e dun semiconductor dopado, pola aplicación da teoría de bandas.
- Ser quen de comparar as propiedades físicas como a dureza ou o punto de fusión dun sólido iónico e dun sólido molecular.

- Ser quen de recoñecer e nomear un composto de coordinación.
- Ser quen de clasificar un composto de coordinación en función do número de coordinación e da súa xeometría.
- Ser que de recoñecer unha reacción nuclear, e de axustala, comprendendo o tipo de radiación que desprende.

Requisitos

Xa que logo a materia impártese no segundo cuadrimestre dentro do curso primeiro da licenciatura en química, é de supoñer que o alumno ten cursado as materias do primeiro cuadrimestre, e en particular recoméndaselle non se desfaga de algunhas habilidades coas que se fixo na materia "Enlace e Estrutura da Materia" para o coñecemento das relacións periódicas na táboa dos elementos químicos e de xeometría molecular.

Volume de Traballo

A materia cuadrimestral de primeiro cuadrimestre, ten asignados 4,5 créditos ECTS, isto é 112 horas de traballo do estudante, repartidas en 15 semanas

ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS:

1hora/semana x 15 semanas = 15 horas

ASISTENCIA A CLASES SEMINARIO:

1hora/semana x 15 semanas = 15 horas

ASISTENCIA A TUTORÍAS, (en grupos pequenos)

7-8 horas (unha hora cada dúas semanas).

ESTUDIO E PREPARACIÓN CLASES TEÓRICAS:

2hora/semana x 15 semanas = 30 horas

ESTUDIO E PREPARACIÓN E REALIZACIÓN DE PROBLEMAS:

2hora/semana x 15 semanas = 30 horas

PREPARACIÓN DE EXAMES E PROBAS

10 horas

REALIZACIÓN DE EXÁMENES E PROBAS

4 probas de 1 hora = 4 horas + Exame final, 3 horas, TOTAL 7 horas.

Contidos

- CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Estado actual e interacción con outras disciplinas.
- TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Reacciones ácido-base, redox y precipitación.
 - Ácidos y bases. Relación estrutura-carácter ácido-base. Variacións periódicas da forza dos ácidos e de las bases. ABDB.
 - Axentes oxidantes e redutores. Axuste de reacción redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox. Diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.
- SIMETRÍA EN QUÍMICA.
- COMPOSTOS SÓLIDOS
 - COMPOSTOS IÓNICOS. Enerxías de rede nos cristais. Redes de Bravais. Estructuras. Defectos nos cristais. Carácter covalente nos compostos iónicos. Propiedades físicas.
 - METAIS. Aspectos estruturais. Propiedades físicas en función das teorías de enlace.
 - SUSTANCIAS COVALENTES. (sólidos covalente y sólidos moleculares) Propiedades físicas das sustancias moleculares e redes covalentes.
- COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Formulación e nomenclatura dos compostos de coordinación. Tipos de ligandos. Números de coordinación e xeometrías máis frecuentes.
- O NÚCLEO DOS ÁTOMOS.

Desenrolo temporal dos Contidos:

- CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
 - 1 hora teórica.
 - Breve historia da Química inorgánica e a súa relación con outras disciplinas. (20 minutos)
 - A Q. Inorgánica e a vida (20 minutos)
 - Desglose de programa. (20 minutos)
 - 1 hora seminario onde se fai breve repaso ós conceptos resaltados nos "pre-requisitos":
 - Propiedades periódicas (nomenclatura radios atómicos, radios iónicos, electronegatividade, AE, PI, Conceptos básicos de termodinámica: ΔH , ΔG , K, etc.

- TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Total, 4 horas teóricas e 4 horas de seminario.
 - 1ª Hora teórica. *Reaccións ácido-base*. Teorías de Arrhenius e de Brønsted-Lowry. Relación entre a estrutura e a fortaleza dos diferentes ácidos de Brønsted-Lowry.
 - 2ª Hora teórica. Teoría ácido base de Lewis Principio de ácidos e bases duros e brandos. Outras teorías ácido base.
 - 3ª Hora teórica. *Reaccións Redox*. Número de oxidación. Axuste de ecuacións redox. Potenciais redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox.
 - 4ª Hora teórica. Diagramas de estabilidade da H₂O, Utilización dos diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix. Clasificación das reaccións químicas en redox, acidobásicas e de precipitación: regras de solubilidad.

 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácido-base.
 - 2ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácido-base.
 - 3ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox.
 - 4ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas cos diferentes tipos de reaccións químicas.

- SIMETRÍA EN QUÍMICA. Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario.
 - 1ª Hora teórica. Elementos de simetría. Operacións de simetría.
 - 2ª Hora teórica. Grupos puntuais.

 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións: determinación da xeometría dunha molécula.
 - 2ª Hora seminario. Identificación dos elementos de simetría nunha molécula. Clasificación de moléculas en grupos puntuais.

- COMPOSTOS SÓLIDOS: IÓNICOS. Total, 3 horas teóricas e 3 horas de seminario.
 - 1ª Hora teórica: Relación das propiedades macroscópicas de un sólido iónico. Identificación de un composto iónico (conxunto de iones procedentes dun non-metal electronegativo e un metal electropositivo)
 - 2ª Hora teórica: Aproximación ó modelo de empacramento de iones. Introducción ás redes de Bravais.

- 3ª Hora teórica: A enerxía de rede. Defectos cristalinos. Covalencia nos compostos iónicos (regras de Fajans).
 - 1ª Hora seminario: Exercicios de identificación e de nomenclatura dos compostos iónicos.
 - 2ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento de iones: Tipo e tamaño relativo de ocios. Exemplos dos diferentes tipos de compostos iónicos.
 - 3ª Hora seminario. Cuestións numéricas da enerxía de rede. Cálculo de enerxías de rede. Aplicación das regras de Fajans.
- COMPOSTOS SÓLIDOS: METAIS Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario
- 1ª Hora teórica: Coñecemento dos elementos que presentan enlace metálico na táboa periódica Baseándose nas redes de Bravais, estruturas habituais nos metais.
 - 2ª Hora teórica: A estrutura dos metais segundo un modelo de empaquetamento. Modelo de bandas para os metais. Semicondutores. Aliaxess.
 - 1ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento. Relación dos radios metálicos coas celas.
 - 2ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento., problemas.
- COMPOSTOS SÓLIDOS: COVALENTES. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
- 1 Hora teórica. Propiedades físicas das redes covalentes. Resumo do estado sólido en función do enlace. Clasificación en: Sólidos iónicos, sólidos metálicos, sólidos covalentes extensos, e sólidos moleculares e do tipo de forzas intermoleculares.
 - 1 Hora seminario. *Resumo* Exemplos de identificación do estado de agregación esperado para unha substancia dada a súa fórmula empírica e de acordo co tipo de enlace esperado.
- COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
- 1ª Hora teórica. Identificación dun composto de coordinación (definición). Átomo central e ligandos. Regras de nomenclatura. Concepto de números de coordinación e xeometrías.
 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coa nomenclaturas dos compostos de coordinación. Exemplos e cuestións relacionadas coa xeometría dos compostos de coordinación.
- O NÚCLEO DOS ÁTOMOS. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario
- 1ª Hora teórica. Reaccións nucleares. Clasificación
 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións nucleares.

Matemáticas (1º de Química)

Curso 2005-06

Prerrequisitos

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, presupoñemos unhas destrezas e coñecementos matemáticos mínimos que o alumno deberá ter adquirido nos cursos de bacharelato; entre eles:

- Cálculo matricial.
- Manipulación e operacións con polinomios e expresións alxebraicas en xeral.
- Representación xeométrica e principais propiedades das funcións elementais (lineais, cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, exponenciais ...)
- Concepto e cálculo de límites básicos.
- Concepto de continuidade para funcións de unha variable.
- Derivación de funcións nunha variable.
- Cálculo de primitivas das funcións elementais nunha variable.

Obxectivos

Os obxectivos xenéricos da materia Matemáticas poden resumirse nos seguintes puntos:

- Dar a coñecer ao alumno a natureza, métodos e fins da Matemática en conexión coa Química.
- Desenvolver as capacidades analíticas e de abstracción básicas para o pensamento lóxico e riguroso das ciencias en xeral.
- Capacitar aos alumnos para empregar os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos no plantexamento e resolución de problemas reais.

Para conseguilo queremos dotar ao estudante dunha serie de competencias teóricas (a capacidade para comprender e utilizar a linguaxe matemática e para asimilar novos conceptos), prácticas (adquirir habilidades de cálculo e propoñer modelos matemáticos sinxelos) e instrumentais (adestrarse no uso de aplicacións informáticas para experimentar en Matemáticas e resolver problemas).

Agardamos que o alumno aprenda a manexar as ferramentas formais básicas para abordar problemas clásicos relacionados coa titulación. Así, na parte de álgebra lineal, ademais de aprender a operar con vectores, bases, subespacios, aplicacións lineais, matrices e formas cadráticas, o estudante debe entender que os espazos vectoriais son o marco matemático adecuado para representar os espazos habituais de traballo. Coa axuda dun programa informático deberá ser quen de resolver sistemas de ecuacións lineais, atopar os autovalores dunha matriz ou determinar o signo dunha forma cadrática.

O alumno debe acadar un nivel axeitado no cálculo infinitesimal nunha e varias variable e nas súas aplicacións prácticas. Non en van, o concepto de variación das magnitudes tradúcese na linguaxe matemática no concepto de derivada. Apoiándose nos programas informáticos, o estudante terá que ser capaz de representar graficamente unha función e calcular os seus extremos.

En canto á integración de funcións, esperamos que o alumno capte a idea da integral de Riemann e sexa quen de calcular primitivas, ben por si mesmo ou ben coa axuda dun programa de cálculo simbólico. A integración como método de cálculo de áreas e volúmenes será outra das destrezas que terá que adquirir.

En definitiva, e de xeito máis concreto, pretendese que o seguimento desta materia dote ao estudante de:

- Capacidade de comprensión e manexo da linguaxe e da lóxica matemática.

- Capacidade para interpretar matematicamente problemas plantexados noutras materias así como os resultados obtidos na resolución dos mesmos.
- Soltura na interpretación xeométrica de conceptos e resultados.
- Coñecementos básicos dun programa de cálculo simbólico (neste caso, Matlab).
- Comprensión dos conceptos básicos de álgebra lineal.
- Soltura no cálculo matricial numérico e simbólico.
- Axilidade no cálculo diferencial.

Temario de Aula (teórico e práctico)

Tema	Contido
1. Espacios vectoriais	Dependencia e independencia lineal. Subespacios. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Matrices e determinantes.
2 Sistemas de ecuacións lineais	Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ó cálculo da inversa.
3. Diagonalización de matrices	Autovalores e autovectores. Subespacios propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas.
4 Formas cadráticas	Forma cadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cadrática. Signo dunha forma cadrática.
5. Límites e continuidade de funcións de varias variables	Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ó longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas.
6. Derivadas parciais	Introducción. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.
7. Funcións diferenciables	Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea.
8. Derivadas de orde superior	Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.
9. Funcións definidas implicitamente	Introducción. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente.
10. Problemas de extremos	Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restriccións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restriccións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes.

11. Integración de funcións dunha variable real	Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acotados e integración de funcións non acotadas.
12. Integración de funcións de varias variables	Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido
13. Introducción á teoría e aplicacións da Estatística	Estatística descriptiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

Temario de Laboratorio

Nas sesións de laboratorio utilizamos o programa de cálculo simbólico Matlab como apoio ao aprendizaxe da materia. Aínda que tamén asesoramos ao estudante sobre o xeito de averiguar por si mesmo outras prestacións do programa que poidera precisar para outras materias. Básicamente, empregamos Matlab para resolver problemas do tipo dos vistos nas clases prácticas que involucran cálculos laboriosos. Así estructuramos as seis sesións do xeito seguinte:

Práctica	Contido
1	Introducción o programa Matlab. Cálculo matricial. Táboas de valores de funcións.
2	Resolución de sistemas. Álgebra lineal: aplicacións lineais, autovalores e autovectores.
3	Representacións gráficas de curvas e superficies.
4	Introducción o cálculo simbólico. Aplicacións: polinomios de Taylor, funcións implícitas, gráficas.
5	Resolución de problemas de optimización: análise simbólica e gráfica.
6	Integración de funcións. Axuste de datos a funcións. Cálculo estatístico: Tratamento de datos.

Dpto. Química Analítica e Alimentaria
UNIVERSIDADE DE VIGO
DATA: 14-04-05
REXISTRO ENTRADA
N.º 149

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-14h	1 piso Lab. 5 QAEB	1 piso Lab. 5 QAEB			

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-12h	Dep.nº15.2ªplanta	Dep.nº15.2ªplanta			
16-18h	Dep.nº15.2ªplanta				

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

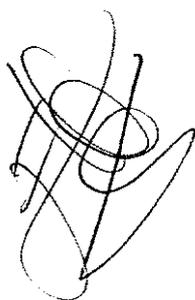
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias Experimentales / Químicas
Curso	1º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	4,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Area de coñecemento	Química Analítica (750)



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	10,5 L
M ^a JOSÉ PASTORIZA GALLEGO		3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

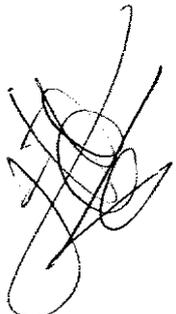
No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia: ELISA GONZÁLEZ ROMERO

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.



Temario de Aulas

Horas totais A =
Número de Temas=

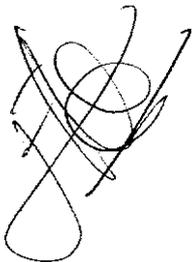
Tema	Contido		Observacións	Duración
	Resalta-lo plano de estudos	disposto no		
1				
2				
3				
4				
....				



Temario de Laboratorio

Horas totais L = 4,5
Número de prácticas L = 7

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Herramientas y Operaciones Básicas de Laboratorio	<i>Seguridad, Calibración y Uso del Material, Cuaderno de Lab., Preparación de Disoluciones (pesada y dilución)</i>	1 Sesión, aunque se practicará durante todo el período de laboratorio
2	Muestreo y Preparación de la Muestra	<i>Toma de muestra, Interferencias, Métodos de Separación por extracción, precipitación e intercambio iónico (no cromatográficos)</i>	1 Sesión, aunque se practicará durante todo el período de laboratorio
3	Proceso Analítico: Análisis Cualitativo	Investigación de cationes y de aniones empleando reactivos generales y de reconocimiento o específicos. Incompatibilidades. Diseño de separaciones sistemáticas	2 Sesiones
4	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Gravimetrías	1 Sesión
5	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Volumetrías: ácido-base, complejos, redox y precipitación	3 Sesiones
6	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Valoración potenciométrica. Colorimetría	1 Sesión
7	Proceso Analítico: Preparación de la Muestra, Análisis Cualitativo y Cuantitativo	Definición, planteamiento y resolución integral de un problema analítico real Evaluación de los resultados. Expresión de los resultados Presentación de los datos analíticos: Informe final	2 Sesiones
8	Examen: Supuesto Práctico	Preguntas teóricas y cálculos relacionados con las prácticas, incluidas posibles cuestiones formuladas durante el desarrollo del curso, y la ejecución del experimento	Última sesión de prácticas en la convocatoria de Febrero y fecha señalada en la de Septiembre para los alumnos suspensos



Temario de Prácticas

Horas totais P =



Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

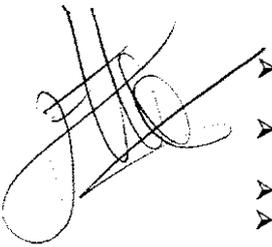
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- J. Guiteras, R. Rubio y G. Fonrodona. **Curso Experimental en Química Analítica**. Editorial Síntesis (2003)
- Siro Arribas Jimeno. **Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S**. (3ªed) Gráficas Summa (1983)
- D.A. Skoog, D. West, F.J. Holler y S.R. Crouch. **Fundamentos de Química Analítica**. Editorial Thomson (2005)

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

- 
- F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández. **Química Analítica Cualitativa**. (18ª ed) Editorial Paraninfo (2001)
 - G.H. Jeffery, J. Bassett, J. Mendham y R.C. Denney. **Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis** (5ª ed). Editorial Logman Scientific & Technical (1989)
 - D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo** (2ª ed.) Editorial Reverté (2001)
 - M.A. Belarra Piedrafita, **Cálculos Rápidos para los Equilibrios Químicos en Disolución** (1ª ed.) Editorial Prensas Universitarias de Zaragoza (PUZ) (2002)

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyos contenidos se encuentran en páginas anteriores. El alumno deberá iniciar la planificación de su propio experimento previamente, con asesoramiento del profesor y a partir de la documentación que, en parte, le proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca, la consulta a la bibliografía recomendada y el guión de laboratorio (a disposición del alumno con antelación en la página Web o en reprografía); para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones y después de responder a cuestiones simples tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué material, reactivos y equipos básicos necesitaré



para medir?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿tengo interferencias?, ¿cómo puedo eliminarlas?, ¿qué haré con los datos experimentales?, ¿qué exactitud y precisión tiene el método utilizado?, ¿qué error/es he cometido?, ¿cómo puedo evaluarlos?, etc. En definitiva, el alumno debe iniciarse para adquirir autonomía propia, planificar y tomar decisiones antes y en el laboratorio, una vez que ha sido capaz de responder a dichas cuestiones.

Antes de entrar en el laboratorio, el profesor se encargará de impartir un seminario (de unos 15-20 min.), cuyo propósito es, en primer lugar, sondear la planificación realizada por los alumnos para un mejor seguimiento y dirección de los experimentos y, en segundo lugar, dar la oportunidad de que el alumno pueda contrastar su planificación y pueda centrarse en la labor a desarrollar en la sesión de prácticas. Estos seminarios, así como las sesiones de prácticas, serán muy participativos por parte del alumno e irán acompañados de experimentos demostrativos para exponer con mayor claridad los contenidos. Periódicamente y de forma voluntaria, se incumplirán ciertas normas específicas de funcionamiento del laboratorio (errores o "gazapos"), relacionadas con los procedimientos, material (limpieza, almacenaje...), etc.. Previo aviso, el alumno tendrá que reconocer dichos errores, anotarlos y justificarlos.

Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, las cuestiones formuladas al inicio y durante cada una de las sesiones de prácticas, los fenómenos observados, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, los errores encontrados en el cumplimiento de las normas de funcionamiento (incluida su justificación), etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas, los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, gafas, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Los alumnos realizarán tres exámenes a lo largo del cuatrimestre. Dos de ellos serán pruebas parciais escritas (no eliminatorias), con una duración del orden de 1 hora, que servirán para seguir la evolución y el control de los progresos adquiridos por el alumno, sobre el conocimiento y comprensión de los contenidos. El tercero, o examen oficial final, tendrá una duración máxima de 1 sesión de laboratorio. Estos exámenes finales se celebrarán en las correspondientes convocatorias oficiales, Febrero (última sesión de prácticas) y Septiembre, y constarán de varias preguntas teóricas y cálculos relacionados con las prácticas, incluidas posibles cuestiones formuladas durante el desarrollo del curso, y la ejecución del experimento (NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 CÁLCULOS Y EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO).

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en el examen final (40%), mediante la resolución de un supuesto práctico (teoría, cálculos y realización de un experimento), junto con la evaluación de los informes de prácticas (10%), las destrezas adquiridas por cada uno de los alumnos (40%) (en este apartado se considerarán las calificaciones de los exámenes parciais hasta un 20%) y, por último, el esfuerzo realizado por el alumno (10%), valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso y el trabajo extra que aporte, teniendo en cuenta la planificación de los experimentos y el número de



consultas bibliográficas realizadas y no recomendadas. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final.

La realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de los informes antes del examen final, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das califiaçions e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras referencias bibliográficas de interés

<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/index.html>

En esta dirección se tiene acceso a los siguientes contenidos: Química General y Química Analítica, además de recoger problemas sobre el equilibrio y simulaciones en Excel, todos ellos de gran interés para los alumnos que cursen las asignaturas de Química Analítica

<http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html>

Material Tutorial colgado en la red que contempla aspectos generales de Química y el alumno tiene acceso a las siguientes fuentes relacionadas con la asignatura: Nomenclatura de la IUPAC y estequiometría (prerrequisitos), equilibrios (especial énfasis al Eq. Ácido-Base y Redox), simulador para las valoraciones ácido-base, etc.

<http://www.chemistrycoach.com/tutorial.htm#tutorials>

<http://www.chemistrycoach.com/tutorials-8.html>

Nueve páginas muy bien organizadas que ofrecen las siguientes fuentes de información relacionadas con los contenidos de la asignatura: disoluciones, solubilidad, equilibrios, ácido-base, oxidación-reducción, química analítica, laboratorio químico, seguridad química, etc...

<http://www.ausente.com.au/>

Dirección a la que el alumno accede a la siguiente información específica y de gran utilidad para la asignatura: cálculos de concentraciones y diluciones, ácidos y bases, definición de pH y pOH, equilibrios, indicadores, análisis volumétrico y gravimétrico

<http://www.anachem.umu.se/cgi-bin/pointer.exe?Courses>

Contiene un amplio abanico de cursos y programas tutoriales sobre Química colgados en la Web.

<http://www.chem1.com/chemed/genchem.html>

Interesante dirección que recoge material tutorial sobre diferentes tópicos como ácido-base (tratamiento gráfico de estos sistemas), valoraciones, problemas de química, preguntas y respuestas, equilibrios, etc.



Dpto. Química Analítica e Alimentaria
 UNIVERSIDADE DE VIGO
 DATA: 14-04-05
 REXISTRO ENTRADA
 N.º 223

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110104
Nome da materia	Química Analítica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/Licenciatura en Química
Curso	1º Químicas
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	104
Alumnos novos	50
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Manoela Lopez Lio



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
*Benita Pérez Cid	1578	9 créditos (A)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

*HORARIO DE TUTORÍAS: Tutorías: Martes y Jueves de 16:30 a 19:30

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Obxectivo da materia: El principal objetivo que se plantea al impartir la asignatura "Química Analítica" es transmitir al alumno los conocimientos teórico-prácticos necesarios sobre las reacciones químicas en disolución (ácido-base, formación de complejo, precipitación y redox) y sobre las aplicaciones de las mismas en análisis cuantitativo clásico (gravimétrico y volumétrico). Esta asignatura servirá, al alumno, de base para el aprendizaje de materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente en lo referente al diseño y aplicación de métodos analíticos más complejos.

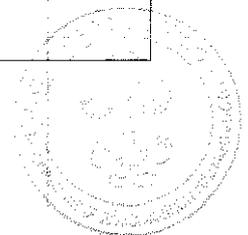
Temario de Aulas

Horas totais A = 90

Número de Temas = 14

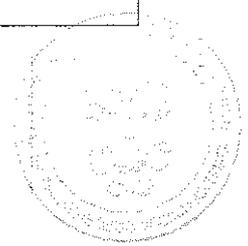
Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA Y A LA METODOLOGÍA ANALÍTICA			
Tema 1	Introducción a la Química Analítica. Evolución histórica y concepto de la Química Analítica. Importancia actual de la Química Analítica. Información y documentación en Química Analítica. Clasificación de los métodos de análisis.		4
Tema 2	El proceso analítico: operaciones previas. El proceso analítico como metodología para la resolución de problemas analíticos. Etapas del proceso analítico. La muestra analítica. Preparación de la muestra para el análisis. Disolución y disgregación. Destrucción de la materia orgánica.		6
Tema 3	Tratamiento estadístico de los datos analíticos. Propiedades analíticas. Errores en Química Analítica: clasificación. Evaluación de los errores sistemáticos. Estadística básica aplicada a la expresión de resultados analíticos. Pruebas de significación.		6

Benita Pérez Cid



Sección de Física 2017-2018

BLOQUE II. EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN			
Tema 4	Introducción al equilibrio químico. Electrolitos. Actividad y coeficientes de actividad. Constante de equilibrio termodinámica y constante en función de las concentraciones. Factores que afectan al equilibrio.		6
Tema 5	Equilibrios ácido-base. Concepto de ácido y de base según Brønsted-Lowry. Fuerza de los ácidos y de las bases. Constantes de disociación. Resolución cuantitativa del equilibrio ácido-base: sistemas monopróticos, polipróticos y especies anfóteras. Mezclas de ácidos o de bases de sistemas diferentes. Disoluciones amortiguadoras.		8
Tema 6	Equilibrios de formación de complejos. Fundamento de las reacciones de formación de complejos: iones metálicos y ligandos. Constantes de formación sucesivas y globales. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Influencia de reacciones parásitas. Constantes condicionales. Reacciones de enmascaramiento y desenmascaramiento.		6
Tema 7	Equilibrios de precipitación. Solubilidad y producto de solubilidad. Condiciones de precipitación y disolución. Precipitación fraccionada. Cálculos en el equilibrio. Factores que modifican la solubilidad de los precipitados: efecto ión común, efecto salino y reacciones parásitas.		6
Tema 8	Equilibrios de oxidación-reducción. Conceptos básicos. Reacciones redox en células galvánicas y electrolíticas. Electrodo de referencia. Potencial formal. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Cálculos en el equilibrio. Factores que modifican el potencial redox: influencia del pH y reacciones parásitas.		8
BLOQUE III. APLICACIONES DEL EQUILIBRIO QUÍMICO EN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO Y VOLUMÉTRICO			
Tema 9	Análisis gravimétrico. Introducción al análisis gravimétrico. Formación y propiedades de los precipitados. Contaminación de los precipitados. Precipitación en disolución homogénea. Métodos gravimétricos de análisis. Etapas del análisis gravimétrico. Cálculos del análisis gravimétrico.		7
Tema 10	Introducción al análisis volumétrico. Características de las reacciones utilizadas en análisis volumétrico. Patrones primarios y disoluciones valoradas. Punto de equivalencia y punto final. Sistemas de detección del punto final. Error de valoración. Valoraciones directas, por retroceso e indirectas. Cálculos del análisis volumétrico.		5



Tema 11	Volumetrías ácido-base. Introducción a las volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de ácidos y bases monopróticos y polipróticos. Detección del punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicaciones analíticas.		8
Tema 12	Volumetrías de formación de complejos. Introducción a las volumetrías de formación de complejos. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores metalocrómicos. Aplicaciones analíticas.		6
Tema 13	Volumetrías de precipitación. Introducción a las volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Detección del punto final: métodos de Mohr, Volhard y Fajans. Aplicaciones analíticas.		6
Tema 14	Volumetrías de oxidación-reducción. Introducción a las volumetrías redox. Curvas de valoración. Valoración de mezclas. Detección del punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Reactivos auxiliares oxidantes y reductores. Reactivos valorantes. Aplicaciones analíticas.		8

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris., 2ª Ed., Reverté, Barcelona, 2001.

Fundamentos de Química Analítica, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, 8ª Ed., Thompson, Madrid, 2005.

Química, R. Chang, W. Colleague, McGraw-Hill, 7ª Ed., Mexico, 2003.

Complementarias:

Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, 7ª Ed., McGraw-Hill, Madrid, 2001.

Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, 18ª Ed., Paraninfo, Madrid, 2001.

Problemas Resueltos de Química Analítica. P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, Síntesis, 2003.

Problemas Resueltos de Química Analítica, J. A. López Cancio, Thompson, 2005.



MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Método docente (siguiendo las directrices del EEES- plan piloto):

La docencia de desarrollará mediante la impartición de las siguientes actividades docentes:

Clases presenciales de teoría: se plantean como clases magistrales donde el profesor ofrecerá una visión global del tema tratado e incidirá, de forma especial, en los aspectos más relevantes y en aquellos que resulten más dificultosos para la comprensión del mismo. Las clases se desarrollarán de forma interactiva con los alumnos, comentando con ellos el material on-line (disponible en la plataforma tem@) y la bibliografía más adecuada para la preparación posterior, y en profundidad, de cada tema.

Clases presenciales de seminario: las clases de seminario se llevarán a cabo siguiendo dos metodologías diferentes; en una sesiones el profesor explicará a los alumnos los problemas-tipo que le permitan identificar los elementos básicos del planteamiento y la resolución de los mismos. En cambio, en otras sesiones, serán los propios alumnos los que resolverán y explicarán en la pizarra los ejercicios y cuestiones propuestos en los boletines de problemas (material on-line) y que presentan diferente grado complejidad. Además, el profesor podrá entregar a los alumnos cuestiones y problemas adicionales que le servirán para reforzar los conocimientos adquiridos en las sesiones de clase. Se podrá solicitar a los alumnos que entreguen, de forma individual o en grupo, ejercicios resueltos que serán corregidos por el profesor.

Tutorías obligatorias: los alumnos acudirán a tutorías (1 hora cada dos semanas) en grupos reducidos (aproximadamente 5 alumnos) y en ellas, el profesor, realizará un seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno y le ayudará a resolver dudas sobre los contenidos teóricos de la asignatura y sobre la resolución de problemas numéricos. El tutor podrá, además, asesorar al alumno en tareas de búsqueda bibliográfica y en la realización de trabajos en grupo.

Tutorías voluntarias: además de las tutorías obligatorias, indicadas anteriormente, existen las tutorías tradicionales o voluntarias, en las que el alumno también puede solicitar ayuda al profesor.

Otras actividades: el alumno podrá realizar, de forma opcional, un trabajo en grupo para exponer oralmente al conjunto de la clase. Dicho trabajo podrá estar enfocado al desarrollo de algún tema concreto que figure en los contenidos de la materia o a la búsqueda bibliográfica de aplicaciones concretas del análisis clásico en muestras reales.

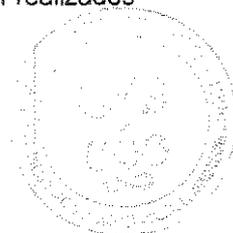
Sistema de evaluación y criterios de evaluación (siguiendo el EEES- plan piloto):

La evaluación de los alumnos que participen en el plan piloto (EEES) se llevará a cabo del siguiente modo:

- I) Pruebas escritas:
 - *Cuatro pruebas cortas* de una hora de duración (2 por cuatrimestre): 25 % de la nota final.
 - *Dos pruebas cuatrimestrales* (2 horas de duración) ó *examen final*: 40 % de la nota final.La primera de las pruebas cuatrimestrales (20 % de la nota) será eliminatoria, en caso de ser aprobada; los alumnos que no la hayan superado tienen que examinarse de toda la materia en el examen final.
- II) Realización y presentación de problemas resueltos en seminarios y/o tutorías: 25 % de la nota final.
- III) Realización y exposición oral de un trabajo: 10 % de la nota final.

Los alumnos repetidores que no se acojan al plan piloto serán evaluados mediante un examen final diferente al planteado para los que sigan el plan piloto, aunque ambos exámenes sean realizados en el mismo día.

Beate...



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE INTERÉS:

Química Analítica Moderna. Harvey D., McGraw-Hill, Madrid, 2002.

Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. N. Miller y J.C. Miller, 4ª Ed., Prentice Hall, 2002.

Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica. F. Bermejo, P. Bermejo y A. Bermejo. 6ª Ed., Tórculo, Santiago, 1998.

Química Schaum, Fernández Oncala, A., Pérez Escribano C., McGraw-Hill, Madrid, 2005

Principios de Química Analítica. M. Valcárcel, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1999.

Escritura manuscrita vertical: Bermejo, P. Bermejo, A. Bermejo





UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

QUÍMICA INORGÁNICA EXPERIMENTAL BÁSICA (1º QUÍMICA)

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Soledad García Fontán	0232	4.5 L
Miguel Vázquez López	4205	9L

TITORÍAS:

Soledad García Fontán:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 23

HORARIO: luns e mércores de 16:00 a 19:00.

Miguel Vázquez López:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 22

HORARIO: luns e martes de 16:00 a 19:00.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para a docencia de laboratorio: Soledad García Fontán

TEMARIO:

Química inorgánica experimental básica (tipo L)

1. **Obxectivo da materia:** coñecer as normas elementais de seguridade para o traballo nun laboratorio de química inorgánica.
2. Coñecer e aplicar as normas de tratamento de residuos químicos no laboratorio de química inorgánica.
3. Identificar os materiais básicos do laboratorio de química inorgánica.
4. Coñecer as unidades de concentración das disolucións (molaridade, % en peso).
5. Comprender as bases teóricas das distintas operacións para separar e purificar as substancias inorgánicas
6. Introducir os conceptos de reactivo, produto, estequiometría, reactivo limitante, entalpía, velocidade de reacción, oxidación, redución.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

7. Estudar as reaccións en equilibrio. Aplicación do principio de Le Chatelier.
8. Coñecer a interacción entre as substancias químicas e a corrente eléctrica. Introducción aos procesos de oxidación-redución.
9. Distinguir entre os diferentes tipos de reaccións inorgánicas (ácido-base, redox, precipitación).

Temario de laboratorio

Horas totais L = 45

Número de prácticas L = 11

Práctica	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Observacións	Duración
1 Traballo no laboratorio. Operacións técnicas	Preparación de disolucións. Medida e cálculo de concentracións.		1 sesión
2 Determinación da auga de cristalización	Estudo de substancias hidratadas, moitas das cales están presentes en materiais de uso cotián como o xeso ou a escaiola. Determinación da cantidade de auga que contén o sulfato de cobre(II) hidratado.		1 sesión
3 Separación dos compoñentes dunha mestura	Separa os compoñentes dunha mestura de area, cloruro amónico e sulfato de cobre pentahidratado.		1 sesión
4 Obtención dun sal por precipitación	Preparación dun sal que se pode separar da disolución por filtración xa que é insoluble no disolvente que se prepara (auga).		1 sesión
5 Establecemento dunha ecuación química	Preténdese establecer a ecuación estequiométrica dun proceso empregando o método das variacións continuas.		1 sesión
6 Medidas de calores de reacción	Preténdese determinar de forma aproximada, a variación de entalpía de dous procesos, un endotérmico e outro exotérmico, utilizando un calorímetro e realizando algunhas aproximacións que simplificarán o proceso.		1 sesión



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

7 Cinética química	Analízase de forma cualitativa, a influencia que sobre a velocidade de reacción ten a natureza dos reactantes, a súa concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.		1 sesión
8 Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración	Nesta práctica estúdanse algúns equilibrios cuxa reversibilidade é apreciable. Isto débese a que a presenza de reactivos e produtos é facilmente observable debido a cambios de cor ou á formación dun precipitado.		1 sesión
9 Célula electrolítica e galvánica	Construiranse os dous tipos de células e verase como se poden empregar reaccións químicas para producir electricidade e como pode utilizarse a electricidade para producir reaccións químicas.		2 sesións
10 Síntese dun composto de coordinación: Sulfato de diacuotetraminocobre(II) monohidratado	Prepárase un composto de coordinación e estúdase a formulación para os compostos de coordinación máis sinxelos.		1 sesión
11 Secuencia de reaccións químicas	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.		2 sesións

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres):

R. Chang, *Química*, McGraw-Hill, 1991.

R.H.Petrucci, W.S. Harwood e F.G. Herring, *Química General*, 8a ed. Prentice Hall, Madrid, 2003.

J. L. William, *The synthesis and characterization of inorganic compounds*, Waveland, 1991.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

Complementarias (máximo catro):

A. Fernández e C. Pérez, *Química*, Schaum- Mc Graw Hill. 2005.

W. R. Peterson. *Formulación y Nomenclatura en Química Inorgánica* Edunsa. 1996

Leigh C.J. (ed) IUPAC, *Nomenclatura de Química Inorgánica*. Recomendacións de 1990.

D.R. Lide (ed), *Handbook of Chemistry and Physics*, CRC Press, 2004

Jolly, W.L. *The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press, EUA, 1991.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións: continua, exames parciais e un final

Criterios de avaliación:

A cualificación final da materia virá determinada nun 60% polo traballo do laboratorio e nun 40% polos exames (20 % corresponde ao exame final).

Por traballo de laboratorio enténdese a media das cualificacións obtidas nas prácticas realizadas, onde a nota de cada práctica será unha valoración das cuestións do profesorado e do caderno do laboratorio.

Por último, enténdese por exame final, un exame escrito sobre algún dos aspectos fundamentais das operacións realizadas Na segunda convocatoria a valoración realizarase mediante un exame escrito e un exame práctico no laboratorio.

A falta de asistencia a algunha das sesións deberá estar motivada por unha causa xustificable. A asistencia será unha condición suficiente para considerar ao alumno/a como presentado na cualificación final, aínda cando non asistise ao exame teórico.

As cualificacións publicaranse entre os días 15 e 20 posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste a clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111101250
Nome da materia	Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica
Centro/Titulación	Fac. Química / Química
Curso	1
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Obrigatoria
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	4.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	
Número grupos laboratorio	3
Número grupos prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario de titorías
Carmen Terán Moldes	620	9 L	Despacho nº 9, luns, martes e mércores de 16 a 18 h
Luis Muñoz López	427	1.5 L	Despacho nº 6, xoves e venres de 12:00 a 14:00 h.
Magdalena Cid Fernández	1191	3 L	Despacho nº 8, luns e martes de 15:00 a 17:00 h. Venres de 10:00 a 12:00.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas: Magdalena Cid Fernández

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.
Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L , tipo P)

Previo: non precisa coñecementos previos.

Obxectivo da materia: Coñecer as normas elementais de seguridade nun laboratorio de Química orgánica. Identificar o material básico dun laboratorio de Química orgánica. Comprender o fundamento teórico de todos os procesos básicos de illamento, manexo, separación, purificación e caracterización sinxela de substancias químicas orgánicas. Saber aplicar os coñecementos adquiridos na resolución de problemas elementais de separación de mesturas sinxelas.

Temario de Laboratorio

Horas totais 45
Número de prácticas 12

Práctica	Contido	Duración
1	Marco xeral e manipulación de sólidos e líquidos.	3.5 h
2	Destilación dunha mestura de azul de metileno en acetona. Propiedades dos disolventes.	3.5 h
3	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria ácido benzoico+alcanfor.	3.5 h
4	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria 4-cloroanilina+alcanfor. Destilación por arrastre en corrente de vapor da esencia do cravo.	3.5 h
5	Extracción líquido-líquido: separación dos compoñentes maioritarios da esencia do cravo.	3.5 h
6	Extracción sólido-líquido: illamento de substancias naturais presentes nas espinacas. Introducción á cromatografía en capa delgada.	3.5 h
7	Extracción sólido-líquido: obtención da cafeína dos grans de café.	3.5 h
8	Extracción sólido-líquido: separación dos compoñentes do Fiorinal®.	3.5 h
9	Purificación e caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación da cafeína e do alcanfor.	3.5 h
10	Cromatografía en columna: separación de dúas naftoquinonas isómeras.	3.5 h
11	Cromatografía de intercambio iónico: separación de cloroanilina e alcanfor.	3.5 h
12	Repaso.	3.5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

- Martínez Grau, M. A. e Csásky, A. G. *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica*; Síntesis: Madrid, 1998.
- Palleros, D. R. *Experimental Organic Chemistry*; John Wiley and Sons: Nova York, 2000.
- Harwood, L. M.; Moody, C. J. e Percy, J. M. *Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, 2ª ed.*; Blackwell Science: Oxford, 1998.

Complementarias (máximo catro)

- Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A. e McEven, W. E. *Curso Práctico de Química Orgánica*, 3ª ed.; Alhambra: Madrid, 1986.
- Durst, H. P.; Gokel G.W.; *Química Orgánica Experimental*; Reverté: 1995.
- Hardegger, E. *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*; Reverté: 1995.
- Williamson, K.L. *Organic Experiments*, 8th ed.; Houghton Mifflin: Boston, 1998.

MÉTODO DOCENTE:

O material de apoio depositarase na plataforma Tem@.

Previo ao inicio da práctica experimental ilustrativa dos contidos de cada tema, farase unha exposición dos fundamentos teóricos e a continuación presentarase o procedemento experimental que se vai realizar. Os alumnos/as deberían ter coñecemento previo do que se vai facer en cada experimento e desenvolve-lo. Ao finalizar as prácticas os alumnos deberán presentar un caderno de laboratorio.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Avaliación da docencia de laboratorios: dúas probas dunha hora de duración e un exame final de dúas horas que non suporá máis do 50% da cualificación final. Tamén se valorará o traballo no laboratorio, así como a elaboración do caderno de laboratorio.

Avaliación da docencia de prácticas.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos formulados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partir dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor/a durante o período de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto á práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, que suporá o 55% da calificación global, e unha avaliación escrita mediante tres probas.
- Criterios de avaliación en cada proba: a primeira proba teórica terá lugar despois da práctica nº 5 (coñecementos xerais, manipulación e separación) e a segunda despois da práctica nº 9 (purificación e caracterización). A última proba avaliará competencias e destrezas prácticas. Cada unha delas suporá o 15% da cualificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.



(Código) 302110221	(Materia) Ampliación de Física			(Curso, Segundo)
(2º)Cuadrimestre (Carácter) Obligatorio	(9) créditos: (4.5) teóricos, (4.5) prácticos	(90) horas: (90) teóricas, (90) prácticas	Dpto.: (Física Aplicada)	
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)		
	Josefa García Sánchez	0951		
	Manuel Martínez Piñeiro	1633		

PROGRAMA TEÓRICO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Ley de Coulomb
- 1.3 El campo electrostático
- 1.4 El potencial electrostático
- 1.5 Conductores y aislantes
- 1.6 Ley de Gauss: aplicación
- 1.7 El dipolo eléctrico
- 1.8 Desarrollo multipolar del potencial escalar

TEMA2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

- 2.1 Polarización
- 2.2 Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico
- 2.3 Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico
- 2.4 Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica
- 2.5 Carga puntual en un fluido dieléctrico
- 2.6 Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico

TEMA3. TEORÍA MICROSCÓPICA DE LOS DIELECTRICOS

- 3.1 Campo molecular en un dieléctrico
- 3.2 Dipolos inducidos
- 3.3 Moléculas polares
- 3.4 Polarización permanente: ferroelectricidad

TEMA4. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

- 4.1 Energía potencial de un grupo de cargas puntuales
- 4.2 Energía electrostática de una distribución de cargas
- 4.3 Densidad de energía de un campo electrostático
- 4.4 Energía de un sistema de conductores cargados: coeficientes de potencial
- 4.5 Coeficientes de capacidad e inducción
- 4.6 Condensadores

TEMA5. CORRIENTE ELÉCTRICA

(código materia)

- 5.1 Naturaleza de la corriente
- 5.2 Densidad de corriente: ecuación de continuidad
- 5.3 Ley de Ohm: conductividad
- 5.4 Corrientes estacionarias en medios continuos
- 5.5 Aproximación al equilibrio electrostático
- 5.5 Redes de resistencias y leyes de Kirchoff
- 5.6 Teoría microscópica de la conducción

TEMA6. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

- 6.1 Definición de la inducción magnética
- 6.2 Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente
- 6.3 Ley de Biot y Savart: aplicaciones
- 6.4 Ley de circuitos de Ampère
- 6.5 El potencial vector magnético
- 6.6 El campo magnético de un circuito distante
- 6.7 El potencial escalar magnético
- 6.8 Flujo magnético

TEMA7. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

- 7.1 Magnetización
- 7.2 El campo magnético producido por un material magnetizado
- 7.3 Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos
- 7.4 Fuentes del campo magnético: intensidad magnética
- 7.5 Las ecuaciones de campo
- 7.6 Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis

TEMA8. TEORÍA MICROSCÓPICA DEL MAGNETISMO

- 8.1 Campo molecular dentro de la materia
- 8.2 Origen del diamagnetismo
- 8.3 Origen del paramagnetismo
- 8.4 Teoría del ferromagnetismo
- 8.5 Dominios ferromagnéticos

TEMA9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- 9.1 Introducción a la inducción electromagnética
- 9.2 Autoinductancia
- 9.3 Inductancia mutua
- 9.4 La fórmula de Neumann
- 9.5 Inductancias en serie y en paralelo

TEMA10. ENERGÍA MAGNÉTICA

- 10.1 Energía magnética de circuitos acoplados
- 10.2 Densidad de energía en el campo magnético
- 10.3 Pérdida por histéresis

TEMA11. ECUACIONES DE MAXWELL

- 11.1 Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento.
- 11.2 Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas
- 11.3 Energía electromagnética

11.4 La ecuación de onda

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA12. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

- 12.1 La física antes de 1900
- 12.2 El experimento de Michelsen y Morley
- 12.3 Los postulados de Einstein de la relatividad especial
- 12.4 Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz
- 12.5 Masa y momento relativista
- 12.6 Fuerza y energía relativista

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA13. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- 13.1 Introducción. Revisión de conceptos previos
- 13.2 Fundamentos matemáticos
- 13.3 Postulados de la mecánica cuántica
- 13.4 Relación de indeterminación de Heisenberg

TEMA14. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS

- 14.1 Partícula en una caja monodimensional
- 14.2 Partícula en una caja bidimensional y tridimensional
- 14.3 Oscilador armónico monodimensional

TEMA15. MOMENTO ANGULAR

- 15.1 El momento angular en mecánica clásica
- 15.2 Operadores de momento angular en mecánica cuántica
- 15.3 Funciones y valores propios de los operadores de momento angular

TEMA16. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

- 16.1 Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide
- 16.2 Orbitales hidrogenoides
- 16.3 Espin electrónico

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Transferencia de máxima potencia
2. Circuito RLC
3. Determinación de la resistencia específica
4. Calibrado de un termistor
5. Fenómenos de inducción electromagnética
6. Experimento de la gota de Millikan

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

- BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.
- EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.
- FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.
- REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.
- WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

- FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.
- TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

- BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.
- EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Limusa, México, 1989.

COMPLEMENTARIA

UNIDAD DIDÁCTICA 1

- BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.
- ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.
- FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.
- GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.
- LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.
- LUMBROSO, H., *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.
- MAXWELL, A. C., *A Treatise on Electricity and Magnetism*, Dover Publications, New York, 1954.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

- FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. I: Mecánica, Radiación y Calor*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.
- MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

- COHEN-TANNOUJJI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and John Wiley & Sons, Paris, 1977.
- LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.
- PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001
- SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

La docencia de la materia de Física II se imparte del siguiente modo:

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada alumno será evaluado mediante:

- Un examen escrito que constará de preguntas teóricas y problemas
- Una memoria de las prácticas de laboratorio realizadas

Vigo 13 de Julio de 2005

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110222
Nome da materia	Ampliación de Matemáticas
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	segundo
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	Matemáticas
Área de coñecemento	Análise Matemática

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Tutorías
Manuel Besada Moráis	59	5,5 A; 1,5 L	18-C Fac. CC. Do Mar

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	9-10		9-10		9-10
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Decembro: Aula: Data.22 de decembro Hora. 10:00 Lugar.

Febreiro: Aula: Data.10 de febreiro Hora. 16:00 Lugar

Setembro: Aula: Data.7 de setembro Hora. 10:00 Lugar

Tribunal extraordinario: Datos do centro

Presidente: Manuel Besada moráis

Secretario: F. Javier Garcia Cutrín

Vocal: Miguel Ángel Mirás Calvo

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Coñecementos previos de integración de funcións de unha variable; ecuacións de curvas elementais no plano e derivadas parciais de funcións de varias variables. Estes conceptos foron estudiados na materia Matemáticas do primeiro curso da titulación.

Obxectivo da materia: Saber calcular integrais sobre curvas e superficies que permitan traballos e fluxos de campos vectoriais e obter solucións de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais ordinarias de calquera orde.

Temario de Aulas

Horas totais

Número de leccións

1. Integración múltiple (10 HORAS)

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

2. Integrais de liña (10 HORAS)

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo vectorial. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green.

3. Integrais de superficie (10 HORAS)

Superficies paramétricas e regulares. Orientación dunha superficie. Integral de superficie. Integral de fluxo. Teoremas da diverxencia e de Stokes.

4. Ecuacións diferenciais de primeira orde (10 HORAS)

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais.

5. Ecuacións diferenciais de orde n (10 HORAS)

Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral e particular da ecuación homoxénea. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa.

6. Sistemas de ecuacións diferenciais (5 HORAS)

Sistemas de ecuacións diferenciais. Solución xeral dun sistema lineal homoxéneo. Solución particular e xeral dun sistema completo. Sistemas lineais con coeficientes constantes. Resolución de sistemas non lineais. Transformada de Laplace.

Temario de Laboratorio

Horas totais: 5

Número de prácticas: 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Integración	MATLAB		2'5 horas
2 Ecuacións dif.	MATLAB		2'5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias

Básicas (máximo 3)

Larson-Hostetier-Edwards. Cálculo II. Mc Graw Hill. 1999.

Bradley-Smith. Cálculo de varias variables II. Prentice Hall, 1998.

Simons G. Ecuaciones diferenciales. Mc Graw Hill. 1993

Complementarias (máximo 4)

Apóstol T.M.. Calculus II. Reverte, 1979

Campbel-Haberman. Introducción a las ecuaciones diferenciales. Mc Graw Hill. 1997.

Demidovich M. Problemas y ejercicios de análisis matemático. Paraninfo. 1980.

Hirsch-Smale. Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal. Alianza Editorial. 1986.

MÉTODO DOCENTE:

Este curso vai a ser unha continuación do traballo iniciado no proxecto piloto do primeiro curso do ano pasado.

Inicialmente o proxecto está pensado para os alumnos que se matricularon por primeira vez en Matemáticas de primeiro o curso pasado. Aqueles alumnos que xa estiveron matriculados anteriormente e consideren interesante integrarse neste proxecto, poderán facelo informando ao profesor antes do 1 de novembro.

Haberá dúas horas de clase presencial á semana: unha teórica e outra práctica (esta última en dous grupos). Tamén haberá repartidas ó longo do curso 3 sesións de prácticas de laboratorio en aula de informática de dúas horas de duración cada unha.

Nas clases teóricas O profesor indicará o plan de traballo para esa semana facendo fincapé nos aspectos que poidan resultar máis dificultosos. Nas clases prácticas os alumnos realizarán exercicios e resolveranse as dúbidas que poidan aparecer.

O profesor disporá do horario habitual de titorías no que os alumnos poderán, a modo individual, facer as consultas que sexan necesarias.

Na páxina web: http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html , e con suficiente antelación, rá aparecendo toda a información do curso.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Ao final de cada tema, e na cuarta hora semanal asignada á materia, realizarase, previo aviso, unha proba tipo test. O conxunto das probas realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

O profesor indicará durante o curso unha serie de exercicios que o alumno debe entregar resoltos. O conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A asistencia as sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final en función do aproveitamento realizado polo alumno. A final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o proveito que o alumno sacou das sesións, esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

A final de curso realizarase unha proba con preguntas test, do estilo das realizadas a longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos exercicios propostos a longo do curso, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

Alumnos que non son de primeira matrícula e NON deciden acollerse a este proxecto.

O exame final, que computará ata un máximo de nove puntos, constará de dúas partes. Unha primeira parte tipo test teórico e práctico e unha segunda parte a desenvolver preguntas teóricas e prácticas.

Para aprobar a asignatura hai que sacar mais de tres puntos, sobre dez, en cada parte e unha media maior ou igual a cinco puntos.

A participación no laboratorio de Matlab puntuará ata un máximo de 1 punto. 0.5 puntos pola asistencia e aproveitamento e 0.5 pola realización dunha proba de media hora de duración para comprobar o proveito que o alumno sacou das sesións.

Para a convocatoria de decembro de 2005 a nota das prácticas será a do curso pasado. Para a convocatoria de setembro de 2006 a nota das prácticas será a do curso académico en vigor.

- As calificacións de cada capítulo serán publicadas ao día seguinte da realización da proba parcial respectiva no enlace correspondente da páxina web da materia. Este mesmo sistema será utilizado para a publicación da cualificación final no prazo máximo de sete días hábiles despois de realizar o exame final.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA: Toda a información relacionada co curso (notas teóricas, exercicios, material de laboratorio etc) irán aparecendo, con antelación suficiente, na páxina web da asignatura



(3021102230) CINÉTICA QUÍMICA			(2º curso)
2ºCuadrimestre Obligatoria	créditos: 4.5 teóricos, (4.5) prácticos, (0)	horas: 45 teóricas, (45) prácticas (0)	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
1 grupo (nome do/a profesor/a) Alejandro Fernández Nóvoa (D-4, P-2, Bloque E)		(código prof.) 702	

PROGRAMA

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

TEMA 1.- Cinética Formal I

- 1.1.- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- 1.2.- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- 1.3.- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

TEMA 2.- Cinética Formal II

- 2.1.- Análisis cinético de reacciones complejas.
- 2.2.- Aproximación del estado estacionario y de la etapa limitante.
- 2.3.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 2.4.- Mecanismos de reacción.

TEMA 3.- Técnicas Experimentales en Cinética Química

- 3.1.- Planificación de un experimento cinético.
- 3.2.- Técnicas convencionales.
- 3.3.- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas.

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

TEMA 4.- Interpretación Teórica de la Velocidad de Reacción

- 4.1.- Teoría cinético-molecular de los gases.
- 4.2.- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares.
- 4.3.- Teoría del estado de transición.

TEMA 5.- Reacciones en fase gaseosa.

- 5.1.- Reacciones unimoleculares.
- 5.2.- Reacciones trimoleculares.
- 5.3.- Reacciones en cadena.

TEMA 6.- Reacciones en Disolución

- 6.1.- Influencia del disolvente.
- 6.2.- Reacciones controladas por difusión.
- 6.3.- Reacciones entre iones. Efecto salino.
- 6.4.- Correlaciones de energía.

BIBLIOGRAFÍA

Teoría:

- S.R. LOGAN, "Fundamentos de Cinética Química", Addison Wesley Iberoamericana (2000).
H. E. AVERY, "Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción", Editorial Reverté (1977)
I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (Volumen 2), Mc Graw Hill Interamericana (2004)
P.W. ATKINS, "Química Física" (6ª Ed.), Editorial Omega (1999).
S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química" (3 volúmenes) Cuadernos de la UNED (1992)
K.J. LAIDLER, "Chemical Kinetics", Harper & Row Publishers (1987).
J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "Kinetics and Mechanism", John Wiley & Sons (1981)
H. EYRING, S. H. LIN, S. M. LIN, "Basic Chemical Kinetics", John Wiley & Sons (1980)
J. H. ESPENSON, "Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms", McGraw-Hill (1995)

Problemas:

- L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "Fisicoquímica. Problemas y Soluciones" , Editorial Paraninfo (1974)
C. R. METZ, "Fisicoquímica" Mc Graw Hill Interamericana (1991)
S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química" (3 volúmenes) Cuadernos de la UNED (1992)

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y que el objetivo último de la Cinética química es el establecimiento de mecanismos de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- La metodología experimental de la Cinética química.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico, así como los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.

Aunque fundamentalmente se utilizará el método expositivo, se procurará que las clases sean participativas. Para ello se dedicará una parte importante de las mismas a la realización de seminarios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen escrito de la asignatura (teoría y problemas) que se calificará de cero a diez puntos y se celebrará en la fecha acordada por la Junta de Facultad. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a 5,0.
- Participación activa en clases y seminarios (hasta un 15% de la nota final).

PROGRAMA DOCENTE BASE

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Experimentación en síntese inorgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	2º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos laboratorio/grupo (L)	7,5
Número grupos laboratorio	3
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA. *Datos do departamento:*

Nome do profesorado	Código	Créditos (L)	Lugar e horario titorías
Rosa Carballo Rial	98	L 7,5	Edif. Ciencias Exp. (Química). Andar 3º, despacho nº 19. martes, xoves e venres, de 11 a 13 h.
Delfina Couce Fortúnez	137	L 7,5	Edif. Ciencias Exp. (Química). Andar 3º, despacho nº 15. martes, xoves e venres, de 11 a 13 h.
Carmen Rodríguez Argüelles	533	L 7,5	Edif. Ciencias Exp. (Química). Andar 3º, despacho nº 20. luns, martes e mércores, de 11 a 13 h.

Non caso de varios profesores/as indicárase ou profesor/a coordinador/a da materia:
Para a docencia de laboratorio: Carmen Rodríguez Argüelles

Horarios: *datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
	14-18	14-18	14-18	14-18	14-18

Data dos exames oficiais: *datos do centro*

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

Temario da materia (tipo L)

Previo:

Conceptos básicos adquiridos nas materias de *Enlace e estrutura e Introducción á química inorgánica*. Destreza experimental previa adquirida en Química inorgánica experimental básica.

Obxectivo da materia:

Iniciación ás técnicas experimentais básicas usuais en Química inorgánica.

Temario de laboratorio

Horas totais = 75

Número de temas = 15

	Contido	Observacións	Duración
1	Normas de seguridade e comportamento no laboratorio. Caderno de laboratorio		2
2	Reaccións de metátese	Preparación teórica e realización práctica	6
3	Estudo das propiedades de óxidos	Preparación teórica e realización práctica	6
4	Estudo dos halóxenos	Preparación teórica e realización práctica	6
5	Estudo da reactividade dos ións Fe(III)	Preparación teórica e realización práctica	4
6	Estudo da reactividade dos ións Zn(II) e Hg(II)	Preparación teórica e realización práctica	4
7	Síntese de compostos de coordinación	Preparación teórica e realización práctica	6
8	Preparación de compostos de boro a partir de bórax	Preparación teórica e realización práctica	6
9	Preparación e reactividade do tiosulfato sódico	Preparación teórica e realización práctica	6
10	Preparación de sales de chumbo(II) a partir de minio	Preparación teórica e realización práctica	6
11	Preparación de cloruro de estaño(II) dihidrato e anhidro	Preparación teórica e realización práctica	5
12	Obtención de sales tipo $XY(SO_4)_2$ ($X = M^+$; $E = M^{3+}$, M^{2+})	Preparación teórica e realización práctica	5
13	Comportamento químico de compostos de manganeso	Preparación teórica e realización práctica	5
14	Obtención de cobre por cementación	Preparación teórica e realización práctica	4
15	Síntese de oxiácidos. Obtención de ácido nítrico	Preparación teórica e realización práctica	4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres)

- Beyer, L. e Fernández Herrero, L.V. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.
- Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed). Prentice Hall, México, 2000.
- Housecroft, C. E. e Sharpe, A. G. *Inorganic Chemistry*. Prentice Hall, México, 2001.

Complementarias (máximo catro)

- Cotton, F.A. e Wilkinson, G. *Química Inorgánica Avanzada* (4ª ed.). Limusa, Mexico, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.). Wiley Interscience, Nova York, 1999.
- Holleman, A.F., Wiberg, E. *Inorganic Chemistry* (34 ed.). Academic Press, Nova York, 2001.
- Valenzuela Calahorro, C. *Introducción a la Química Inorgánica*. McGraw-Hill, Madrid, 1999.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información complementaria”

- Greenwood, N.N. e Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements* (2ª ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.
- Angelici, R.J. *Synthesis and Techniques in Inorganic Chemistry* (3ª ed.). Saunders (1979). Versión en castelán da 2ª ed.: *Técnicas y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté, Barcelona 1979.
- Brauer, G. *Química Inorgánica Preparativa*. Reverté, Barcelona, 1958.
- Dodd, R.E. e Robinson, P.L. *Química Inorgánica Experimental*. Reverté, Barcelona, 1965.
- Grubitsch, H. *Química Inorgánica Experimental*. Aguilar, Madrid, 1959.
- Jolly, W.L. *The synthesis and characterization of inorganic compounds*. Waveland Press, Illinois (1991).
- López González, J.D. e Ortega, E. *Prácticas de Química Inorgánica*. UNED, Madrid, 1998.
- Marr, G. e Rockett, B.W. *Practical Inorganic Chemistry*. Van Nostrand, Londres, 1972.

En internet:

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/classroom.html>

<http://www.chemguide.co.uk/inorgmenu.html>

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia realizarase no laboratorio de Química inorgánica. A asistencia é obrigatoria a todas as sesións de laboratorio.

Criterios de avaliación:

O 70% da nota final corresponde ao traballo diario no laboratorio de xeito que se avaliará cada unha das prácticas realizadas tendo en conta a preparación previa, a realización, os resultados obtidos e a actitude así como o caderno de laboratorio elaborado polo alumno/a.

O 30% da nota final corresponde ao exame escrito que se realizará nas datas oficiais establecidas polo decanato.

As cualificacións serán publicadas entre os días 15 e 20 posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asisten a clase os alumnos/as. Os días e horas para revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111102020
Nome da materia	EXPERIMENTACIÓN EN SÍNTESIS ORGÁNICA
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICA / Licenciatura en Química
Curso	2º (2005-6)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	obligatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	7,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	2º cuatrimestre
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Mª Generosa Gómez Pacios	0273	6-P	despacho nº 4 – planta 3ª
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9-P	despacho nº 2 – planta 3ª
Mª Teresa Iglesias Randulfe	0324	4-P	despacho nº 5 – planta 3ª martes y miércoles 16 - 17:30
Emilia Tojo Suárez	0622	3,5-P	despacho nº 3 – planta 3ª

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Mª Generosa Gómez Pacios

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptores do plano de estudos.

Temario de Laboratorio

Horas totais 75

Número de prácticas 11

Práctica	Contido	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos	
1 Espectroscopía (I)	Espectroscopia de RMN. Espectroscopia de masas.	16 h
2 Espectroscopía (II)	Espectroscopia IR. Espectroscopia UV-VIS.	15 h
3 Reacciones S _N 1	Preparación del cloruro de <i>ter</i> -butilo.	4 h
4 Reacciones S _N 2	Preparación del <i>n</i> -yodobutano	4 h
5 Síntesis de Williamson.	Preparación de fenacetina a partir de acetaminofeno.	4 h
6 Reacción de Diels-Alder.	Reacción del sulfoleno con anhídrido maleico.	4 h
7 Alquilación de Friedel-Crafts.	Reacción del bifenilo con cloruro de <i>terc</i> -butilo.	4 h
8 Reducción	Reacción de la benzofenona con NaBH ₄ .	4 h
9 Oxidación	Reacción del 2-metilciclohexanol con PCC.	4 h
10 Reacción de Wittig	Obtención del ácido cinámico.	12 h
11 Condensación aldólica	Obtención de la dibenzalacetona	4 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Brewster R.Q., Vanderwerf C.A. y McEven W.E., "Curso práctico de Química Orgánica". Ed. Alhambra.
- Hesse M., Meier, H. y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en Química Orgánica". Ed. Síntesis.
- Martínez M.A. y Csáky A.G., "Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica". Ed. Síntesis.

Complementarias (máximo 4)

- Durst H.P. y Gokel G.W., "Química orgánica experimental". Ed. Reverté.
- Perrin D.D. y Armarego W.L.F., "Purification of laboratory chemicals". Ed. Pergamon.

- Pretsch E., Clerc T., Seibl J. y Simon W., "Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos". Ed. Alambra.
- Vogel A.I., "Textbook of practical Organic Chemistry". Ed. Longman.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en "Outros datos de interese" e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Avaliación da docencia de Laboratorios: evaluación continua y examen práctico

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: los habituales.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



3021100520 Historia da química		2º e 3º cursos	
(Código)	(Materia)		
2º cuatrimestre libre elección de titulación	6 créditos: 6 teóricos, 0 prácticos	60 horas: 60 teóricas, 0 prácticas	Dpto.: Química Inorgánica
(grupo)	nome do profesor: EDUARDO FREIJANES RIVAS	223	
PROGRAMA			
<p>Lección 1.- A química como ciencia. O método científico. Orixe da química e pasos na súa evolución. A química en relación con outras ciencias.</p> <p>Lección 2.- A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Inicios da metalurxia.</p> <p>Lección 3.- As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.</p> <p>Lección 4.- A alquimia. Orixe. A alquimia china. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.</p> <p>Lección 5.- A Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lemery, Silvio, Tachenius.</p> <p>Lección 6.- Inicios do renacemento. Boyle e o pre-cientifismo. Química e relixión. Discípulos de Boyle: Hooke e Mayow. Jean Rey.</p> <p>Lección 7.- A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley.</p> <p>Lección 8.- Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.</p> <p>Lección 9.- Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro.</p> <p>Lección 10.- O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta. Davy, Berzelius, Faraday. Química das disolucións. A teoría da acidez. A teoría dualista. Descubrimento de novos elementos.</p> <p>Lección 11.- O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong e Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Hipótese de Prout.</p> <p>Lección 12.- A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot. Necesidade dunha clasificación: clasificación por radicais; clasificación por tipos. Kekulé e a química estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica.</p> <p>Lección 13.- Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe. Clasificación dos elementos. Evolución histórica: as tríades de Döbereiner. As oitavas de Newlands. A lei periódica: Mendeleiev e Lothar Meyer.</p> <p>Lección 14.- A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. Exemplos de industrias inorgánicas: a produción de carbonato sódico e de ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.</p> <p>Lección 15.- Madurez da química no século XIX. A radioactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da</p>			

valencia. Compuestos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 16.- A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr, De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria e a proposta de ecuación de onda de Schrödinger.

Lección 17. Tendencias actuais.

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

BROCK, W.H.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

B) COMPLEMENTARIA

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*. Chemical Heritage Press, 2001.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

As clases terán lugar os martes, mércores e xoves de 13 a 14 horas. O horario de **titorías** será os luns, martes e mércores de 16:30 a 18:30 horas no **despacho do profesor, nº 18** do 3º andar do pavillón de química.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A avaliación basearase na realización polo alumno/a dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros/as. Ademais, os alumnos/as deberán superar un exame final.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111102030
Nome da materia	Química Física I
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Química
Curso	2º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Carlos M. Estévez Valcárcel		6 A	Despacho 25 Bloque E. Pavillón de Químicas. Ma. é X de 11 a 14 h.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					

20-21					
-------	--	--	--	--	--

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Coñecemento dos principios da termodinámica adquiridos na materia Física do primeiro ano da licenciatura. Cálculo de derivadas totais e parciais, cálculo diferencial e integral de funcións de máis dunha variable, habilidades que o alumno adquiriu en Matemáticas I no primeiro curso da Licenciatura.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptors do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais

Número de leccións

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	O primeiro principio da Termodinámica na Química. Primeiro principio da Termodinámica. Entalpía. Coeficientes térmicos e capacidades caloríficas. Entalpía molar parcial. Entalpías de reacción Lei de Hess. Variación da entalpía da reacción ca temperatura. Entalpías de enlace.		4 h
2	O segundo e terceiro principios da		4 h

	<p>Termodinámica na Química. A entropía e o segundo principio da termodinámica. Interpretación molecular da entropía. Terceiro principio da Termodinámica. Entropías do terceiro principio. Cambio de entropía nunha reacción química.</p>		
3	<p>Funcións termodinámicas As funcións de Gibbs e Helmholtz. Ecuación de Gibbs. Relación de reciprocidade de Euler. Relacións de Maxwell. Cálculos de cambios nas funcións de estado.</p>		6 h
4	<p>O potencial químico dos gases. Potencial químico. Potencial químico dun gas ideal. Potencial químico nunha mestura de gases ideais. Potencial químico dos gases reais. Fugacidade. Variación da fugacidade coa presión e a temperatura. Determinación da fugacidade dun gas real. Fugacidade nunha mestura de gases reais.</p>		6 h
5	<p>Equilibrio químico entre gases. Condicións de equilibrio termodinámico. Grado de avance. Potencial de reacción. Equilibrio en reaccións en fase gasosa. Constante de equilibrio termodinámica en</p>		6 h

	<p>reacción en fase gasosa. Influencia da presión e a temperatura na constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Reaccións simultáneas.</p>		
6	<p>Equilibrio de fases en sistemas de un compoñente. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de compoñente, fase grado de liberdade. Condicións de equilibrio entre fases. Regra das fases. Cambios de fase de primer orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orden superior. Potencial químico dun sólido e líquido puro. Equilibrios químicos en sistemas heteroxéneos.</p>		6 h
7	<p>Disolucións ideais. Disolución ideal e lei de Raoult. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada. Disolución diluída ideal e lei de Henry. Propiedades coligativas. Solubilidade dun sólido nun líquido.</p>		6 h
8	<p>Disolucións reais de non electrólitos. Desviacións da lei de Raoult. Disolucións azeotrópicas. Concepto de actividade. Coeficiente de actividade. Coeficientes de actividade nas escalas de molalidades e molaridades. Determinación de coeficientes de actividade.</p>		6 h

9	<p>Disolucións de electrólitos. Clasificación dos electrólitos. Potencial químico dun electrólito. Coeficiente de actividade iónico medio e estequimétrico. Determinación do coeficiente de actividade estequimétrico.. Forza iónica e o seu efecto sobre os coeficientes de actividade.</p>		6 h
10	<p>Equilibrios químicos en disolucións. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en disolución. Disociación electrolítica. Producto de solubilidad. Efecto do ión común. Efectos salinos. Disociación de ácidos e bases. Neutralización e hidrólise. Disolucións amortiguadoras. Constante de estabilidade dun ión complexo.</p>		5 h
11	<p>Termodinámica de sistemas electroquímicos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Terminoloxía e convencións. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Ecuación de Nerst. Potencial de electrodo.</p>		6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctic a	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Termodinámica química*. 2ª Ed., Síntesis. (2000)

I. N. Levine, *Fisicoquímica*, McGraw-Hill. 5ª Ed.(2004)

S. R. Logan. *Fundamentos de cinética química*. Addison-Wesley (2000).

Complementarias (máximo 4)

J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Problemas resueltos de termodinámica química*. Síntesis. (2000).

P. W. Atkins. *Physical Chemistry*. Oxford University Press. 7ª Ed. (2002) (Hai unha edición anterior traducida ó castelán)

I. N. Levine. *Problemas de Fisicoquímica*. 5ª Ed. McGraw-Hill (2005)

L. M. Raff. *Principles of Physical Chemistry*. Prentice-Hall Inc. (2001).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODODO DOCENTE: Método expositivo con clases de teoría e problemas nas que promoverase a participación do alumno.

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Encerado, xiz, proxector de transparencias, canón.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Exames de teoría e problemas e participación activa no desenvolvemento das clases.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: As probas cualificaranse de 0 a 10. A cualificación específica de cada pregunta do exame aparecerá en letra itálica ó final do mesmo ou ó final de cada un dos seus apartados, de se lo caso. O alumno deberá demostrar o grado de coñecemento que posúe da materia, explicando breve pero adecuadamente os resultados obtidos en cada problema así como as cuestións teóricas formuladas. E importante, xa que logo, que o alumno especifique correctamente o resultado final, coas unidades correspondentes, explique os pasos para resolver o problema e na medida do posible comente o valor do resultado obtido.
- Criterios de avaliación en cada probas

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

QUÍMICA INORGÁNICA (2º QUÍMICA)

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Soledad García Fontán	0232	4,5A
Mercedes García Bugarín	0229	4,5A

TITORÍAS:

M^a Soledad García Fontán.

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 23

HORARIO: luns e mércores de 16 – 19.

Mercedes García Bugarín

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 12

HORARIO: segundo o horario das materias que se van impartir.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- M^a Soledad García Fontán.

TEMARIO:

Química inorgánica (tipo A)

Previo: recoméndase ter cursado todas as materias do curso anterior.

Obxectivo da materia: en base aos coñecementos adquiridos previamente, sobre os principios xerais de propiedades atómicas, enlace químico e fundamentos termodinámicos, o alumnado deberá ser capaz de coñecer e relacionar a estrutura, as propiedades, a reactividade e as aplicacións dos elementos e os seus compostos. Preténdese que o alumnado adquiera os coñecementos suficientes para predicir as propiedades e reactividade destes.



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

Temario de aulas

Horas totais A = 90

Número de temas = 17

Temas		Contido	Dura- ción
1	Introdución		1
2	Hidróxeno e hidruros	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Hidruros	4
3	Osíxeno, óxidos e hidróxidos	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Óxidos, hidróxidos, peróxidos	5
4	Elementos do grupo 18	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	3
5	Elementos do grupo 17	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	9
6	Elementos do grupo 16	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	7
7	Elementos do grupo 15	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	9
8	Elementos do grupo 14	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	7
9	Elementos do grupo 13	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	5
10	Metais	Xeneralidades. Métodos xerais de obtención.	10
11	Elementos do grupo 1	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	4
12	Elementos do grupo 2	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	4
13	Elementos do grupo 12	Estado natural. Propiedades físicas e químicas. Reactividade. Obtención. Compostos máis importantes	3
14	Características xerais dos metais de transición	Tendencias nas propiedades físicas e químicas	3
15	Elementos da primeira serie de transición	Características xerais. Obtención. Reactividade. Compostos máis importantes	9



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

16	Elementos da segunda e terceira serie de transición	Características xerais. Obtención. Reactividade. Compostos máis importantes	5
17	Lantánidos e actínidos	Propiedades e comportamento químico	2



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres):

Beyer, L. e Fernández Herrero, L V. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.

Lee, J.D. *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall, Londres, 1996.

Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed.). Prentice Hall, México, 2000.

Complementarias (máximo catro):

Cotton, F.A. e Wilkinson, G. *Química Inorgánica Avanzada* (4ª ed.). Limusa, México, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.). Wiley Interscience, Nova York, 1999.

Housecroft, C. E. e Sharpe, A. G. *Inorganic Chemistry*. Prentice Hall, México, 2001.

Shriver, D.F., Atkins, P.W. e Langford, C.H. *Química Inorgánica* (2ª ed.). Reverte, Barcelona, 1998. *Inorganic Chemistry* (3ª ed.) Oxford University Press, Oxford, 1999.

Valenzuela Calahorro, C. *Introducción a la Química inorgánica*. McGraw-Hill, Madrid, 1999.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas: realizaranse dúas probas parciais e/ou un exame final.

Criterios de avaliación:

Realizaranse dous exames parciais e, no caso de non superalos, un exame final escrito. A súa cualificación constituirá o 80% da nota final.

A avaliación continua constituirá un 20% da nota final. Terase en conta: a) a participación nos seminarios e a resolución das cuestións previamente presentadas; e b) a preparación e exposición dun tema relacionado no que se valorará a claridade e precisión na presentación e exposición así como a utilización da bibliografía.

As cualificacións serán publicadas entre os días quince e vinte posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin



UNIVERSIDADE
DE VIGO

Departamento de Química Inorgánica

no andar onde habitualmente asiste a clase o alumnado. Os días e horas para a revisión dos exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outros textos de interese

Greenwood, N.N. e Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements* (2ª ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.

Holleman, A.F. e Wiberg, E. *Inorganic Chemistry* (34 ed.). Academic Press, Nova York, 2001.

Huheey, J.E. *Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad* (4ª ed.). Oxford University Press, México, 1997.

Titorías personalizadas para presentar obxectivos, orientar e realizar o seguimento dos traballos que debe presentar o alumnado. O horario fixarase de acordo cos alumnos/as de cada grupo.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111102050
Nome da materia	Química orgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química / Licenciatura en Química
Curso	Segundo
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Orgánica
Area de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a . Generosa Gómez Pacios	273	9-A	

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: conceptos básicos de nomenclatura, enlace e estereoisomería que constitúen o contido da materia Fundamentos de química orgánica do primeiro curso da licenciatura.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que queda suficientemente precisado nos descriutores do plan de estudos.

Temario de aulas

Horas totais
Número de leccións

Lección	Contido	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	
1. Reaccións orgánicas	Tipos de reaccións orgánicas. Mecanismos de reacción. Perfil enerxético da reacción. Control cinético e control termodinámico. Reaccións hemolíticas e heterolíticas. Intermedios de reacción.	5 horas
2. Alcanos e cicloalcanos	Fontes e principais aplicacións. Haloxenación de alcanos. Cicloalcanos reactividade segundo a súa estrutura.	2 horas
3. Haloalcanos I	Estrutura e propiedades físicas de haloalcanos. Substitución nucleófila. Reaccións de S _N 2: cinética e estereoquímica. Factores que determinan o desprazamento nucleófilo.	6 horas
4. Haloalcanos II	Substitución nucleófila unimolecular S _N 1. Reaccións de eliminación. Mecanismos E1 e E2.	5 horas
5. Alcohois	Estrutura e propiedades. Síntese de alcohois. Compuestos organometálicos. Propiedades acido-base dos alcohois. Deshidratación de alcohois. Formación de haloalcanos. Formación de ésteres. Reaccións de oxidación.	5 horas
6. Éteres e epóxidos	Estrutura e propiedades. Éteres como bases de Lewis. Éteres coroa. Síntese de éteres. Epóxidos: síntese e reactividade. Tiois e tioéteres.	4 horas
7. Aminas	Estrutura e propiedades. Propiedades ácido-base. Síntese de aminas. Reactividade de aminas como nucleófilos. Sales de amonio cuaternario: eliminación de Hofmann. Reaccións de oxidación de aminas. Eliminación de Cope.	6 horas
8. Alquenos I	Estrutura e propiedades dos alquenos. Estabilidade relativa de dobres enlaces: calores de hidroxenación. Preparación de alquenos.	3 horas
9. Alquenos II	Reaccións de adición. Hidroxenación catalítica de alquenos. Adicións electrófilas. Hidroboración. Reaccións de oxidación. Adicións radicalarias. Dimerización e polimerización de alquenos.	7 horas
10. Alquinos	Estrutura e propiedades de alquinos. Preparación de alquinos. Acidez de alquinos terminais. Redución de alquinos. Reaccións de adición electrófila. Hidroboración. Oxidación de alquinos.	3 horas
11. Sistemas π-deslocalizados: sistemas arílicos e dienos conxugados	Sistemas arílicos. Haloxenación arílica. Substitución nucleófila de haloxenuros alílicos. Dienos conxugados. Reaccións de adición conxugada. Reacción de Diles-Alder.	6 horas
12. Benceno e	Estrutura e enerxía de resonancia do benceno: concepto de	3 horas

aromaticidade: substitución aromática electrófila.	aromaticidade. Substitución aromática electrófila. Haloxenación. Nitración. Sulfonación. Reaccións de Friedel-Crafts.	
13. Derivados do benceno	Reactividade dos derivados do benceno: ataques electrófilo e nucleófilo. Control da rexioselectividade polos substituíntes. Estratexias sintéticas. Ataque sobre un carbono aromático substituído: substitución <i>ipso</i> electrófila e substitución <i>ipso</i> nucleófila.	5 horas
14. Bencenos substituídos	Sistemas bencílicos. Fenóis: obtención e reactividade. Aminas aromáticas. Sales de diazonio.	4 horas
15. Aldehídos e cetonas	Estrutura e propiedades. Preparación de aldehídos e cetonas. Reactividade do grupo carbonilo. Adicións nucleófilas reversibles: auga, alcohois, tiois, aminas e outros compostos nitroxenados. Adicións non reversibles: reactivos organometálicos, hidruro, ilusos de fósforo (reacción de Wittig). Reaccións de oxidación e redución.	7 horas
16. Enois e enonas	Acidez de hidróxenos en α de aldehídos e cetonas: ións enolato. Equilibrios ceto-enol. Condensación aldólica. Preparación de compostos carbonílicos α,β -insaturados. Adicións 1,2 e adicións 1,4. Adición de Michael. Anelación de Robinson.	7 horas
17. Ácidos carboxílicos	Estrutura e propiedades. Preparación de ácidos carboxílicos. Reaccións de substitución sobre o grupo carboxilo: mecanismo de adición-eliminación. Preparación de derivados de ácidos carboxílicos. Redución de ácidos carboxílicos.	3 horas
18. Derivados de ácidos carboxílicos I	Anhídridos e haluros de ácido. Obtención e reactividade. Ésteres: estrutura e reactividade. Formación de enolatos de ésteres: condensación de Claisen e de Dieckmann.	5 horas
19. Derivados de ácidos carboxílicos II	Amidas: estrutura e propiedades. Obtención de amidas. Reactividade de amidas. Nitrilos. Estrutura e reactividade.	4 horas

Temario de prácticas

Horas totais: a parte práctica da materia refírese á resolución de exercicios e problemas e constitúe tres créditos do total; o contido sería o detallado no temario de teoría e xa está incluído na duración dos temas.

Número de prácticas

Práctica	Contido	Duración
1	Resaltar o disposto no plan de estudos	
2	Detallada no programa de teoría	Incluída no programa de teoría
3		
4		
....		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas:

Vollhardt, K. P. C. e Schore, N. E. *Química Orgánica Estructura y Función*. 3ª edic. Omega. Barcelona . 2000.

Wade, Jr. L. G. *Química Orgánica*. 5ª edic. Pearson. Prentice Hall. Madrid . 2004.

Quínoa Cabana, E. e Riguera Vega, R. *Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*. 2ª edic. McGraw-Hill. Madrid. 2004.

Complementaria:

McMurry, J. *Química Orgánica*. 5ª edic. Internacional Thomson Editores. México D.F. 2001.

Streitwieser, A. e Heathcock, C. H. *Química Orgánica*. 3ª edic., Interamericana/ McGraw- Hill. Madrid. 1987.

Fox, M. A. e Whitesell, J. K. *Química Orgánica*. 2ª edic. Addison Wesley Longman. México. 2000.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas: Encerado. Retroproxector. Canón.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información disporase en “outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estude a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións: realizaranse tres exames parciais co contido e datas que se indican:

1º parcial: contido: leccións 1- 7. Realizarase ao final do primeiro trimestre.

2º parcial: contido: leccións 8- 14. Realizarase ao final do segundo trimestre.

3º parcial: contido: leccións 15- 19. Realizarase ao final do terceiro trimestre.

Ademais realizarase un exame final na data que indique o calendario oficial.

A cualificación realizarase en función das notas dos exames e ademais asignarase unha porcentaxe da cualificación (ata un 20%), en base á participación do alumno/a nos seminarios realizados ao longo do curso; esta porcentaxe xa se terá en conta nas cualificacións dos exames parciais.

Para todos os exames indícarase a data na que se publicarán as cualificacións, para que o alumno/a revise o exame corrixido co profesor.



3021102060 TÉCNICAS INSTRUMENTAIS EN QUÍMICA FÍSICA			(2º Curso)
(Carácter): Cuatrimestral	7,5 créditos: 0 teóricos, 7,5prácticos	75 horas: 0 teóricas, 75 prácticas	Dpto.: (QUÍMICA FÍSICA)
(grupo)	(nome do/a profesor/a)	(código prof.)	
	Alejandro Fernández Nóvoa (Despacho 4, P-2, Bloque E)	702	
	Jesús Flores Rodríguez (Despacho 6, P-2, Bloque E)	1185	
	Isabel Pastoriza Santos (Despacho 25, P-2, Bloque E)	4197	

PROGRAMA

Tema 1.- Gases Ideales.

- 1.1.- Determinación de la constante universal de los gases.
- 1.2.- Comprobación de las leyes de Gay Lussac y Boyle

Tema 2.- Calorimetría.

- 2.1.- Determinación de calores de reacción
- 2.2.- Determinación de calores específicos

Tema 3.- Magnitudes Molares Parciales.

- 3.1.- Determinación de volúmenes molares parciales

Tema 4.- Equilibrio de Fases.

- 4.1.- Equilibrio líquido-vapor
- 4.2.- Diagramas de fases

Tema 5.- Equilibrio Químico.

- 5.1.- Equilibrios ácido-base
- 5.2.- Equilibrios red-ox

Tema 6.- Métodos experimentales en Cinética Química.

- 6.1.- Método de integración
- 6.2.- Método Diferencial

Tema 7.- Determinación de ecuaciones de velocidad.

- 7.1.- Métodos espectrofotométricos
- 7.2.- Métodos conductimétricos

Tema 8.- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción

- 8.1.- Comprobación de la ley de Arrhenius

BIBLIOGRAFÍA

IRA N. LEVINE, "*Fisicoquímica*"
Editorial McGraw Hill

P. ATKINS, "*Fisicoquímica*"
Adison Wesley Iberoamericana

S. SENENT PÉREZ, "*Química Física II. Cinética Química*" (3 volúmenes)
UNED

K. J. LAIDLER, "*Cinética de Reacciones*" (2 volúmenes)
Editorial Alhambra (colección Exedra)

H. E. AVERY, "*Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*"
Editorial Reverté

S. R. LOGAN, "*Fundamentos de Cinética Química*"
Pearson Educación

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Básicos en Química Física*"
Editorial Reverté

H. E. AVERY, D. J. SHAW, "*Cálculos Superiores en Química Física*"
Editorial Reverté

C. R. METZ, "*Fisicoquímica*"
Mc Graw Hill Interamericana

D.P. SHOEMAKER "*Experiments in Physical Chemistry*"
Editorial McGraw Hill

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa.

Como se indicó anteriormente, la asignatura tiene una carga práctica de 75 horas, que se distribuirán en sesiones de 4 horas en horario de tarde. Estas prácticas se realizarán por parejas (si los medios materiales lo permiten) y será necesario presentar una memoria de las mismas tras su finalización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Actitud y aptitud en el trabajo de laboratorio.
- Calidad de la memoria presentada (que incluirá objetivos, desarrollo experimental, resultados, discusión de los mismos y bibliografía).
- Resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria..

Para superar la ASIGNATURA será necesario realizar las 75 horas de prácticas y obtener una calificación favorable en el conjunto de los tres apartados anteriores: trabajo de laboratorio, memoria y examen escrito. En este último (examen escrito), será necesario superar una nota mínima para obtener una calificación global favorable.

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Aquellos alumnos que no superen la asignatura, pero se hayan presentado a la prueba escrita obtendrán la calificación de SUSPENSO en la convocatoria correspondiente, reservándose la calificación de NO PRESENTADO para aquellos alumnos que no se hayan presentado a dicha prueba.
- 2.- En las convocatorias extraordinarias (Septiembre o Diciembre), y a efectos de calificación, la nota de la prueba escrita se utilizará junto con la evaluación del trabajo de laboratorio y la memoria realizados en el curso corriente.
- 3.- El alumno que en un curso no haya aprobado la asignatura deberá repetirla en el curso siguiente, en todos sus aspectos.

AMPLIACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

(3º QUÍMICA)

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Pilar Rodríguez Seoane	0554	4.5 créditos, 3 A e 1.5 P

TITORÍAS:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 17.

HORARIO: luns, martes e mércores de 16:00 a 18:00 h.

TEMARIO:

Ampliación química inorgánica

Obxectivo da materia: materia obrigatoria de universidade, complementaria á materia troncal de Química inorgánica (2º curso). Estudaranse os compostos dos metais con aplicacións organometálicas, bioinorgánicas e de aplicacións industriais importantes que non se estudaron anteriormente.

Temario das aulas:

Horas totais A = 45.

Número de temas = 7.

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Metais de transición. Introducción. Estrutura electrónica e comportamento químico.		6 h
2	Estudo particular do titanio, vanadio, cromo, molibdeno e manganeso. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Compostos con enlace metal-metal.		11 h
3	Ferro, cobalto e níquel. Estudo particular do ferro. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Compostos organometálicos.		8 h
4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.		8 h
5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.		4 h
6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos.		4 h

	Aplicacións dos elementos e compostos.		
7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Complexos. Compostos organometálicos.		4 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres):

- J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez e J. Sordo. *Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis (2002).
- J. E. Huheey, E. A. Keiter e R. L. Keiter. *Química Inorgánica*. Ed. Oxford, 4ª ed (2001).
- D.F. Shriver, P.W. Atkins e C.H. Langford. *Química Inorgánica*. Vol. 1 e 2. Editorial Reverté (1998).

Complementarias (máximo catro):

- F.A. Cotton, G. Wilkinson. *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4ª edición inglesa Limusa–Wiley. México (1986). Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.) Wiley (1999).
- N. N. Greenwood, A. Earnshaw. *Chemistry of the Elements*. Butterworth-Heinemann Ltd. (1984).
- J.D. Lee. *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall (1996).
- D. Astruc. *Química Organometálica*. Versión en castelán. Ed. Reverté (2003).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Forma de desenvolver a docencia:

A materia é cuadrimestral e correspóndenlle tres horas á semana de aula, das cales dúas dedicaranse ao desenvolvemento do programa teórico e unha á resolución dos exercicios de aplicación relacionados coas clases teóricas.

Ao alumnado subministráraselle todo o material de esquemas ou gráficos que se proxecten e que non poden copiar simultaneamente.

Tipo de avaliación:

Exame final da materia na data prevista pola facultade.

Criterios de valoración:

De carácter xeral para todas as probas, sistema de avaliación continua a través dunha ensinanza participativa e activa en que en todo momento a profesora coñece o grao de asimilación levado a cabo por cada alumno/a.

Cualificacións:

As cualificacións faranse públicas no taboleiro da Facultade de Química e as revisións no despacho nº 17 do 3º andar do pavillón de Química.

As cualificacións serán publicadas entre os quince e vinte días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- L. Beyer e V. Fernández Herrero. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia (2000).
J. Emsley. *The Elements* (3ª ed.) Oxford University Press (1998).
M. Bochmann. *Organometallics 1 e 2*. Ed. Oxford Science Publications (1994).
D. E. Fenton. *Biocoordination Chemistry*. Oxford Science Publications (1995).
F. Holleman e E. Wiberg. *Inorganic Chemistry*. (34ª ed.) Academic Press (2001).
C.E. Housecroft e A.G. Sharpe. *Inorganic Chemistry* (2001).
G.L. Miessler, D.A. Tarr. *Inorganic Chemistry* (2ª ed.). Ed Prentice Hall (1999).
D.M.P. Mingos. *Essential of Inorganic Chemistry*. Oxford University Press (1995).
G. Rayner-Canham. *Química Inorgánica Descriptiva*. Ed. Prentice Hall (2000).
T.W. Swadle. *Inorganic Chemistry. An Industrial and Environmental Perspective*. Academic Press (1997).
C. Valenzuela Calahorro. *Introducción a la Química Inorgánica*. Ed. Mc Graw Hill (1999).
M. Vallet, J. Faus, E. García – España, J. Moratal. *Introducción a la Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis (2004).
G. Wulfsberg. *Inorganic Chemistry*. University Science Books (2000).
Nomenclatura de Química Inorgánica. Editado por C.J. Leigh. Real Soc. Española de Química 2001.

Monografías:

- Tutorial Chemistry Series*. Royal Society of Chemistry:
C.J. Jones. *d and f-Block Chemistry*. Royal Society of Chemistry (2001).
Oxford Chemistry Primers. Oxford University Press:
The f elements. N. Kaltsoyannis e P. Scott (nº 76).
Chemistry of the First-row Transition Metals. J. McCleverty (nº 71).
The Heavier d-Block Metals. C. Housecroft (nº 73).
d-Block Chemistry. M.J. Winter (nº 27).
Comprehensive Coordination Chemistry. Vol 1-9 Elsevier Pergamón (2004).

Ampliación de química orgánica

Programa docente 2005/06

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111103220
Nome da materia	Ampliación de química orgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	3º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Obrigatoria
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA

Nome da profesora	Código	Créditos
Emilia Tojo Suárez	0622	4,5 A

Temario da materia (tipo A)

Previo: é imprescindible ter cursado Fundamentos de química orgánica de 1º e Química orgánica de 2º curso.

Obxectivo da materia: afondar no estudo dos grupos funcionais, fundamentalmente compostos de P, Si e S. Ademais compostos polifuncionais e introdución aos heterociclos.

Temario de aulas

Horas totais A = 45

Número de temas = 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>		
1	Compostos polifuncionais		10 horas
2	Compostos orgánicos de Si		5 horas
3	Compostos orgánicos de P		5 horas
4	Compostos orgánicos de S		10 horas
....	Heterociclos		15 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres)

- Seyhan Ege, *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*. Ed. Reverté S.A. (1998).
- Robert S. Ward, *Bifunctional Compounds*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1996).
- F.A. Carey e R. J. Sundberg, *Advanced Organic Chemistry*. Ed. Klumer Academic/Plenum Publishers (2001).

Complementarias (máximo catro)

- G.H. Whitham, *Organosulfur chemistry*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1995).
- S. E. Thomas, *Organic synthesis: The roles of boron and silicon*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2003).
- D. T. Davies, *Aromatic Heterocyclic Chemistr*", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002).
- Smith and March. *Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure*. Ed. John Wiley and Sons (2000).

MÉTODO DOCENTE

O contido da materia irase desenvolvendo na aula empregando encerado e xiz, proxector de diapositivas e proxección a través de ordenador.

Como aula complementaria ás clases e titorías presenciais, esta materia incluírase no programa Tem@ do Sistema de Xestión de Cursos baseados na Web da Universidade de Vigo.

Ao longo do curso visitarase unha empresa especializada en síntese de produtos químicos.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Exame final de todo o programa da materia.

Criterios de avaliación:

Valorarase o resultado do exame final e a participación do alumno/a nas clases da aula, sobre todo nas clases de seminarios dedicadas á resolución de problemas.

As cualificacións dos exames publicaranse no despacho nº 3 do 3º andar do pavillón de Química, a través da páxina web da Universidade de Vigo e a través da plataforma Tem@.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

TEMARIO AMPLIADO:

TEMA I.- COMPOSTOS POLIFUNCIONAIS

- 1.- Introducción
- 2.- Nomenclatura
- 3.- Preparación de compostos polifuncionais
 - 3.1.- Estratexia xeral
 - 3.2.- Preparación de compostos 1,2-bifuncionais
 - 3.3.- Preparación de compostos 1,3-bifuncionais
- 4.- Reaccións de compostos α -dicarbonílicos
 - 4.1.- Transposición do ácido benéflico
 - 4.2.- Enolización
- 5.- Reaccións de compostos β -dicarbonílicos
 - 5.1.- Enolización
 - 5.2.- Acidez
 - 5.3.- Alquilación
 - 5.4.- Descarboxilación
 - 5.5.- Os β -cetoésteres e compostos relacionados en síntese
- 6.- Reaccións dos compostos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1.- Reaccións con electrófilos
 - 6.2.- Reaccións con nucleófilos
 - 6.3.- Adición de compostos organometálicos
 - 6.4.- Adición de carbanións: reacción de Michael
 - 6.5.- Redución
 - 6.6.- Cicloadicións fotoquímicas
 - 6.7.- Reaccións de quinonas

TEMA II.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE SILICIO

- 1.- Introducción

- 2.- Reactividade
 - 2.1.- Reaccións de substitución nucleófila
 - 2.2.- Protección dos grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3.- Silil enol éteres
 - 2.4.- Alquínil-, vinil- e aril-silanos
 - 2.5.- Anións estabilizados polo Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE FÓSFORO

- 1.- Introducción
- 2.- Fosfinas: xeneralidades.- Preparación.- Reactividade
- 3.- Sales de fosfonio: preparación.- Reactividade
- 4.- Fosfitos de trialquilo: xeneralidades.- Reactividade
- 5.- Fosfonatos.- Xeneralidades: preparación.- Reactividade
- 6.- Iluros de Fósforo: xeneralidades.- Preparación.- Reactividade.-

TEMA IV.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE XOFRE

- 1.- Introducción
 - 1.1.- Clasificación dos compostos orgánicos de xofre
 - 1.2.- Propiedades do átomo de xofre
- 2.- Compostos do xofre divalente
 - 2.1.- Tioles
 - 2.2.- Sulfuros
 - 2.3.- Disulfuros
 - 2.4.- Tioacetais
 - 2.5.- Compostos tiocarbonílicos
- 3.- Compostos de xofre tricoordinado
 - 3.1.- Sales de sulfonio
 - 3.2.- Sulfóxidos
- 4.- Compostos de xofre tetracoordinado
 - 4.1.- Sulfotas
- 5.- Compostos orgánicos de selenio: introdución

TEMA V.- COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS

- 1.- Introducción e nomenclatura
- 2.- Heterociclos non aromáticos
- 3.- Heterociclos aromáticos: introdución
 - 3.1.- Heterociclos de cinco membros
 - a.- Pirrois, tiofenos e furanos: preparación.- Reactividade
 - b.- Oxazois, imidazois e tiazóis: preparación.- Reactividade
 - 3.2.- Heterociclos de seis membros
 - a.- Piridinas: preparación.- Reactividade
 - b.- Pirimidinas
- 4.- Quinolinas e isoquinolinas
- 5.- Indois

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111103010
Nome da materia	Bioquímica
Centro/Titulación	Facultade de Química / Licenciatura en Química
Curso	3º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral, 2º cuadrimestre
Departamento	Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía
Área de coñecemento	Bioquímica e Bioloxía Molecular

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
PROF. EMILIO GIL MARTÍN	260	1.7 A
PROF. DIANA VALVERDE	4231	3.7 A
PROF. ALEJANDRO DE CARLOS	101	0.6 A
D.ª PAULA ÁLVAREZ CHAVER	4273	4 L

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías.

Prof. Emilio Gil Martín: luns e martes, 10:00–13:00. Sector B, 3º andar, despacho 13.

Prof. Diana Valverde: luns, martes e mércores, 10:00–12:00. Sector B, 3º andar, porta 20.

Prof. Alejandro de Carlos: sector B, 3º andar, porta 21.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as aulas: Prof: Emilio Gil Martín
- Para a docencia de laboratorio e prácticas: Prof. Emilio Gil Martín

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Coñecementos básicos de bioloxía xeral, química orgánica, fisicoquímica, química estrutural de biomoléculas e termodinámica.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

Coñecemento global e integrado dos mecanismos moleculares responsables dos procesos biolóxicos. O traballo na aula está enfocado a obter unha solvencia teórica suficiente para a comprensión conceptual dos procesos vitais en termos fisicoquímicos e termodinámicos. O labor no laboratorio,

pola súa parte, ambiciona conseguir no alumnado un coñecemento básico da manipulación de proteínas e da análise catalítica das encimas.

Temario de aulas

Horas totais A = 60 horas

Número de temas = 8 bloques temáticos

Tema	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Observacións	Duración
1. INTRODUCCIÓN Á BIOQUÍMICA	Introdución á bioquímica. Estrutura celular: procariotas e eucariotas. Estrutura e propiedades das membranas biolóxicas.		1.5 horas
2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS	Aminoácidos e péptidos. Estrutura das proteínas. Proteínas de importancia biolóxica: proteínas ligantes de osíxeno.		8.5 horas
3. BIOCATALISE	Encimas: concepto, características e fundamentos da acción encimática. Cinética encimática. Modulación da actividade encimática: efectores encimáticos. Encimas alostéricas.		9 horas
4. INTRODUCCIÓN AO METABOLISMO	Bioenerxética. Introdución ao metabolismo.		3 horas
5. METABOLISMO DE GLÍCIDOS E METABOLISMO ENERXÉTICO	Glúcidos: estrutura e importancia biolóxica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólise. Encrucillada metabólica do piruvato. Oxidación degradativa do acetil-CoA. Cadea respiratoria e fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa das pentosas fosfato. Gliconeoxénese. Metabolismo do glicóxeno. Fotosíntese.		18 horas
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación dos lípidos: oxidación dos ácidos graxos. Biosíntese dos ácidos graxos.		12 horas
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólise. Degradación dos aminoácidos. Destino do ión amonio. Biosíntese de aminoácidos.		4 horas

8. ESTRUTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS E METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación de ácidos nucleicos e nucleótidos. Biosíntese de nucleótidos.		4 horas
--	--	--	---------

Temario de laboratorio

Horas totais L = 20 horas

Número de prácticas L = 7 prácticas

Práctica	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Observacións	Duración
1	OBTENCIÓN DUN EXTRACTO CELULAR PARA O ESTUDO DA ENCIMA β-D-GALACTOSIDASE		2 horas
2	VALORACIÓN DA ACTIVIDADE DA β-D-GALACTOSIDASE. ELABORACIÓN DUNHA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NITROFENOL		6 horas
3	DETERMINACIÓN DA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POLO MÉTODO DE LOWRY		2.5 horas
4	DETERMINACIÓN DO pH ÓPTIMO DA ACTIVIDADE β-D-GALACTOSIDÁSICA		1.5 horas
5	EFECTO DA CONCENTRACIÓN DE SUBSTRATO SOBRE A ACTIVIDADE β-D-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS		4 horas
6	EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE A ACTIVIDADE ENCIMÁTICA DA β-D-GALACTOSIDASE		2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DA ENCIMA β-D-GALACTOSIDASE		2 horas

Temario de prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

- *Bioquímica, 5ª edición.* Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. Editorial Reverté, 2003.
- *Lehninger. Principios de Bioquímica, 3ª edición.* Nelson D. L. & Cox M. M. Editorial Omega, 2001.
- *Bioquímica, 3ª edición.* Mathews C. K., van Holde K. E. & Ahern K. G. Editorial Addison-Wesley, 2002.

Complementarias (máximo catro):

- *Biochemistry, 3rd edition.* Voet D & Voet J. G. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- *Fundamentals of Biochemistry, Upgrade edition.* Voet D, Voet J. G. & Pratt Ch. W. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Prácticas. Laboratorios

Poderá realizarse un exame parcial de carácter teórico cando o solicite o alumnado, cuxos contidos e data de celebración se concretarán durante o curso normal da docencia co profesor responsable da materia.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

En caso de se realizar un exame parcial, a superación deste (cualificación igual ou superior a 5.0 puntos) suporá a eliminación da materia correspondente de cara ao exame final. A nota do exame parcial só terá validez na convocatoria de xuño.

As cualificacións finais publicaranse no taboleiro da Área de Bioquímica e Bioloxía Molecular nun prazo máximo de dúas semanas tras a celebración das convocatorias oficiais de exame. Nesta comunicación indicaranse as datas e horas para proceder á revisión dos exames.

Avaliación da docencia de laboratorios:

Os exames finais contarán cun apartado formado por preguntas sobre as actividades de laboratorio, que suporá o 10% da cualificación global da

materia. A cualificación das prácticas de laboratorio non se conservará para ningunha convocatoria posterior.

Avaliación da docencia de prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Clases teóricas: sesenta sesións de 55 minutos de duración, elaboradas en forma de charla maxistral e estruturadas do seguinte xeito: 1) presentación da lección do día, 2) desenvolvemento pormenorizado dos contidos da materia, 3) resumo e corolario destes, e 4) dúbidas e preguntas.

Clases de laboratorio: son obrigatorias, de modo que non realizalas inhabilita para presentarse a calquera convocatoria oficial de exame. As sesións realizaranse polas tardes de 16:00 a 20:00 horas, no laboratorio de prácticas de bioquímica (sector C, 2º andar).

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111103230
Nome da materia	Espectroscopia
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	obligatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	45 A
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Mª Concepción Tojo Suárez	0621	4.5 A	despacho nº7, planta 2, de lunes a miércoles de 12:00 a 14:00 h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Física II (3º Química, 1º cuatrimestre).

Objetivo da materia: Fundamentos de las técnicas espectroscópicas y su aplicación al estudio estructural de moléculas sencillas.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 7

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 <u>Mecánica Estadística.</u> -	Compleción o microestado de un sistema. Concepto de distribución.- <u>Modelos estadísticos</u> . Número de microestados. <u>Estadística</u> de Maxwell-Boltzmann.- Distribución más probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición.- <u>Estadísticas</u> cuánticas. Comparación de <u>estadísticas</u>		7 horas
2.- <u>Espectroscopia molecular.</u>	Tipos de espectros moleculares.- Tratamiento mecanocuántico de la interacción de radiación y materia: mecanismo de dipolo eléctrico.- Reglas de selección.- Intensidad y anchura de las bandas.- Técnicas experimentales	La espectroscopia atómica ya la estudiaron en Química Física II	5 horas
3.- <u>Espectroscopia de rotación</u>	Niveles de energía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor rígido.- <u>Espectros</u> de rotación pura de moléculas diatómicas.- Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga.- Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia.- <u>Espectros</u> de rotación de moléculas poliatómicas: lineales, tromposimétricas y tromposimétricas.- Aplicaciones y técnica experimental de la <u>espectroscopia</u> de microondas		7 horas
4.- <u>Espectroscopia de vibración.</u>	Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador armónico.- <u>Espectro</u> de vibración de moléculas diatómicas: reglas de selección e intensidad. Anarmonicidad de las vibraciones.- Energía de disociación.- <u>Espectros</u> de vibración-rotación de moléculas diatómicas.- <u>Espectros</u> de vibración de moléculas poliatómicas. Modos y coordenadas normales de vibración. Actividad de las vibraciones normales y reglas de selección. Complejidad del espectro: bandas fundamentales, armónicos, bandas de		9 horas

	combinación. Frecuencias características.- Estructura fina de rotación de las bandas de vibración.- Aplicaciones de la <u>espectroscopia</u> de infrarrojo		
5.- <u>Espectroscopia</u> Raman.	Mecanismo del efecto y <u>espectroscopia</u> Raman.- <u>Espectros</u> Raman de rotación pura.- <u>Espectros</u> Raman de vibración de moléculas diatómicas.- <u>Espectros</u> Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grado de despolarización.- Aplicaciones de la <u>espectroscopia</u> Raman. Complementariedad IR-Raman.- Técnicas experimentales		5 horas
6.- <u>Espectroscopia</u> electrónica.	- Niveles de energía electrónica de moléculas diatómicas.- <u>Espectros</u> electrónicos de moléculas diatómicas. Reglas de selección.- Estructura de vibración. Principio de Franck-Condon.- Disociación y predisiociación. Determinación de energías de disociación.- Estructura fina de rotación.- <u>Espectros</u> electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transiciones. Reglas de selección. Estructura de vibración y acoplamiento vibrónico. Intensidad de las bandas. <u>Espectros</u> UV-visible de compuestos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos.- Aplicaciones de la <u>espectroscopia</u> Visible-UV.- <u>Espectros</u> de fluorescencia y fosforescencia.- <u>Espectroscopia</u> fotoelectrónica		11 horas
7.- <u>Espectroscopia</u> de resonancia magnética.-	Efecto de los campos magnéticos sobre los estados de espín nuclear y electrónico.- <u>Espectroscopia</u> de resonancia magnética nuclear (RMN).- Desplazamiento químico.- Estructura fina. Acoplamiento de espines.- Técnica experimental. <u>Espectroscopia</u> RMN con transformada de Fourier.- Otras técnicas de RMN.- <u>Espectroscopia</u> de resonancia de espín electrónico (RES). Estructura hiperfina.	Este tema se dará a fondo en Química Física Avanzada I.	1 hora

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observaci3ns	Duraci3n
	Resalta-lo disposto no plano de estudios		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Levine, I. N. **FISICOQUÍMICA**, 5ª Edición, McGraw-Hill, 2004.
- Atkins, P. W., De Paula, J. **PHYSICAL CHEMISTRY**, 7th Edition, O.U.P., 2002 (Hay versión en castellano, de la 6ª Ed. Inglesa, Omega Ediciones, 1999).
- Díaz, M., Roig, A., **QUÍMICA FÍSICA** Vol. I y II, Alhambra, 1972, 1975.

Complementarias (máximo 4):

- Moore, W. J. **QUÍMICA FÍSICA**, Vol. I y II, Urmo, 1977, 1972.
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) **MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA**, Vol. 1 y 2, Ariel, 2002.
- Hollas, J.M., **BASIC ATOMIC AND MOLECULAR SPECTROSCOPY (BASIC CONCEPTS IN CHEMISTRY)**, Wiley, 2002
- Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. **ESPECTROSCOPIA MOLECULAR**, Univ. Oviedo, 2002

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Teoría: Exposición de los temas por parte de la profesora.

Problemas: Resolución de problemas y dudas. Se trata de una labor del alumno, tutorizada por la profesora.

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Cañón para exposiciones en Power Point, proyector de transparencias.

Medios materiais non disponibles que considera convenientes

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: El examen oficial de la asignatura en cualquier convocatoria constará de dos/tres problemas, y algunas cuestiones con respuesta de tamaño breve/medio, que demuestren el dominio de los conceptos y la capacidad de razonamiento.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: La calificación final en el Acta dependerá del resultado del examen y de la labor continua desarrollada en las clases de problemas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta:

- Banwell, C., McCash, E. **FUNDAMENTALS OF MOLECULAR SPECTROSCOPY**, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997
- Brown, J.M. **MOLECULAR SPECTROSCOPY**, OUP, 1998
- Chang, R. **PRINCIPIOS BASICOS DE ESPECTROSCOPIA**, AC, 1977
- Graybeal, J.D. **MOLECULAR SPECTROSCOPY**, 1st Edition revised, McGraw-Hill, 1993
- Guillory, W. A., Ashfold, M. N. R., Western, C. M. **MOLECULAR STRUCTURE AND SPECTROSCOPY**, Blackwell Scientific Publishers, 1991.

OUTROS DATOS DE INTERESE: Es fundamental haber cursado antes la asignatura Química Física II (3º Química, 1º cuatrimestre) y haber adquirido en élla una buena base en Química Cuántica.

DPTO. ENXEÑERÍA QUÍMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 12-9-05
 REGISTRO ENTRADA
 N.º 315

Programa docente base. Curso 2005-06

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	EXPERIMENTACION EN INGENIERÍA QUÍMICA
Centro/ Titulación	Fac QUÍMICA/ Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	2
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-13	X	X	X		



Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: Ángeles Sanromán Braga.

Vocal: Ángeles Domínguez Santiago.

Secretario: José Canosa Saa.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
José Tojo Suárez	623	P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a haberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.



Temario de Aulas

Horas totais A = 75

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totais L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Determinación de propiedades físicas de mezclas binarias		
2	Colección de calor		
3	Conducción de calor .		
4	Equilibrio líquido-líquido		
5	Extracción sólido-líquido		
6	Rectificación		



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

Complementarias (máximo 4)

Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Prácticas: En la fecha correspondiente fijada por la Facultad

Criterios de avaliación:

Se tendrá en cuenta la memoria de prácticas realizada y el conocimiento adquirido por el alumno en la realización de las prácticas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

Vº Bº
El Director



Fdo: José M^a Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral.

DPTO. ENXEÑERÍA QUÍMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 12-9-05
 REXISTRO ENTRADA
 N.º 304

Programa docente base. Curso 2005-2006

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	INGENIERÍA QUÍMICA
Centro/ Titulación	Fac QUÍMICA/ Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-13	X	X	X		



Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: Ángeles Sanromán Braga.

Vocal: Ángeles Domínguez Santiago.

Secretario: José Canosa Saa.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
José Tojo Suárez	623	7,5

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.



Temario de Aulas

Horas totais A = 75

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción a la Ingeniería Química		
2	Balances de materia y energía.		
3	Diseño de reactores		
4	Transmisión de calor.		
5	Destilación		
6	Extracción líquido-líquido		
7	Ingeniería ambiental		

Temario de Laboratorio

Horas totais L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

Complementarias (máximo 4)

Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen cuatrimestral en las fechas correspondientes.

Criterios de avaliación:

Se tendrán en cuenta los conocimientos teóricos y la capacidad de resolución de problemas aplicados al campo de la Ingeniería Química

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

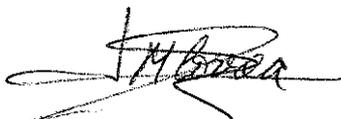
OUTROS DATOS DE INTERESE:



DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

Vº Bº
El Director



Fdo: José M^a Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral.

Dpto. Química Analítica e Alimentaria
 UNIVERSIDADE DE VIGO
 DATA: 15-03-05
 REXISTRO ENTRADA
 N.º 151

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martínez Titorías:		4,0A + 1,5 P
Dr. José M. Leão Martínez Titorías:		3,5A + 1,5 P

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías

Dra. Ana Gago Martínez, Lunes, Martes, Miércoles 17 a 19 H

Dr. José Manuel Leão Martins, Martes, Miércoles y jueves de 17h a las 19h, Despacho nº 20 de la 2ª planta, Facultad de Química

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. Ana Gago Martínez
 Dr. José Manuel Leão Martins

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los alumnos deberán tener coñecementos adquiridos en Química Analítica, materia troncal y de Química Analítica Experimental Básica, materia obligatoria, ambas impartidas en el 1º curso del plan de estudos de la Licenciatura en Química.

Los alumnos deben tener claro los conceptos de equilibrios químicos, análisis clásico, análisis volumétrico y gravimétrico, así como coñecementos generales en otras áreas de la Química-Física, Inorgánica y Orgánica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

En este programa se tiene como objetivo proporcionar al alumno una introducción a los Principios del Análisis Instrumental, entre ellos los métodos de análisis espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos desde un punto de vista general, la aplicación de dichos métodos a exemplos de analitos concretos constituirá el objetivo final, que persigue familiarizar al alumno con las distintas etapas del protocolo analítico incluyendo las previas de muestreo y pretratamiento de la muestra así como las técnicas más habituales para llevar a cabo dicho tratamento



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110325
Nome da materia	Principios de Análisis Instrumental
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Temario de Aulas

Horas totais A = 75

Número de Temas= 11

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción al Análisis Instrumental: Método, Técnica. Calibración y Validación		2
2	Técnicas Espectroscópicas, La Radiación, Ley Lambert-Beer, Espectroscopia de Absorción Molecular y Atómica		6
3	Espectroscopia de Emisión Atómica, Fluorescencia y Infrarrojo.		8
4	Introducción a la Espectrometría de Masas		6
5	Introducción al análisis Electroquímico.		8
6	Métodos Electroanalíticos: Potenciométricos, Coulométricos, Voltametría		15
7	Introducción a los Métodos de Separación. Introducción a la Cromatografía. Tipos de Cromatografía: Plana y en Columna.		2
8	Cromatografía de Alta Resolución: C. De gases y C. de Líquido		12
9	Métodos de electroseparación: Electroforesis Capilar. Electro cromatografía		6
10	Muestreo y preparación de muestra previa al análisis Instrumental. Preparación de muestra: Solubilización, Métodos de extracción, purificación y concentración.		5
11	Aplicaciones de los Métodos de Análisis Instrumental en Medio Ambiente, Alimentos		5



Temario de Laboratorio

Horas totales L = 0

Número de prácticas L = 0

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		

Temario de Prácticas

Horas totales P = 30

Número de prácticas P = 4

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Ejercicios sobre Calibración de instrumentos. Determinación límites de detección y cuantificación, precisión y exactitud		3
2	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas espectroscópicas		10
3	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas electroanalíticas		7
4	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas Cromatográficas		10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Hernández Hernández L., González Pérez C.; **Introducción al Análisis Instrumental**, 2002, Ariel Ciencia.



Skoog D. A., Holler F. J. y Nieman T. A.; **Principios de Análisis Instrumental**, 5ª Edición, 2001, McGraw-Hill.

Rubinson K. A., Rubinson J. F.; **Análisis Instrumental**, 2001, Prentice Hall.

Complementarias (máximo 4):

Miguel Angel Sogorb Sánchez, Eugenio Vilanova Gisbert; **Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos**, 2004, Ediciones Díaz de Santos S. A.

Carmen Camara, Pilar Fernández Hernando, Antonio Martín Esteban, Concepción Pérez Conde, Miguel Vidal; **Toma y tratamiento de muestras**, Editorial Síntesis S. A.

Millar J. C., Millar J. N.; **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Edición, 2002, Prentice-Hall.

R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer, **Analytical Chemistry**, 1998, Wiley-VCH.

Otras bibliografías e referencias de interés para consulta disponerse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La evaluación docente se lleva a cabo mediante una combinación de exámenes parciales (Febrero, Mayo) y los exámenes oficiales de Junio, Septiembre y Diciembre. Se hará una evaluación continua del trabajo personal desarrollado por el alumno a lo largo del curso académico.

Avaliación da docencia de Aulas y de Prácticas:

Exámenes Parciales (Febrero, Mayo), Examen final (Julio, Septiembre y Diciembre). Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y resolución de ejercicios relacionadas con la materia impartida. Para superar la asignatura habrá que aprobar los dos exámenes parciales o bien el examen final de la asignatura

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia por parte del alumno, estimado en función de la respuesta dada a las cuestiones propuestas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriores aplicados a la específica prueba. Grado de implicación en la misma, incluso con propuesta de soluciones alternativas igualmente válidas.



En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía Complementaria (Continuación):

Svanberg S., **Atomic and Molecular Spectroscopy: Basic Aspects and Practical Applications**, 2001, Springer.

Monk P. M. S.; **Fundamentals of Electroanalytical Chemistry**, 1ª Edición, 2001, John Wiley and Sons Ltd.

Poole C. F.; **The Essence of Chromatography**, 2003, Elsevier.

Valcárcel Cases, M. Gomez, A. Hens; **Técnicas de Separación**, 1990, Reverté.

Ewing G. W.; **Analytical Instrumentation Handbook**, 1990, Marcel Dekker.





(Código) (Materia) 3111103260			Tercero (Curso)
QUIMICA FISICA EXPERIMENTAL			
(2)Cuadrimestre (Carácter) O	(4,5) créditos: (0) teóricos, (4,5)prácticos	(45) horas: () teóricas, (45) prácticas	Dpto.: (Química Física)
2 grupos (nome do/a profesor/a) LUIS CARBALLEIRA OCAÑA (código prof.)			95
RICARDO A. MOSQUERA CASTRO			423

PROGRAMA

(Contenido)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas Química Física II y Espectroscopia, ambas de tercer curso.

- Practicas de Química Computacional
- Practicas de determinación experimental de la estructura molecular

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Andre, J.M., Mosley, D.H., Andre, B., Clementi E., Fripiat, J.G., Leherte, L., Pisani, L., Vercauteren, D. P., Vracko, M. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993

COMPLEMENTARIA

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

Clases de laboratorio

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo de laboratorio, memoria del trabajo y exámenes

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110303
Nome da materia	Química Física II
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	-
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	-
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ana María Graña Rodríguez	1186	4.5	Venres 10-12 H Martes 10-11 H Despacho 10 3º andar. Bloque E. Edificio CC Experimentais.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
--	------	--------	----------	-------	--------

10-11	9-10	13-14		
-------	------	-------	--	--

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptors do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais **45**

Número de leccións **8**

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1. Introducción e principios.	1.1 Limitacións da Física Clásica e orixe da Mecánica Cuántica. 1.2 Hipótese de De Broglie. 1.3 Principio de incertidumbre. 1.4 A función de onda. 1.5 Postulados da Mecánica Cuántica.		4 h
2. Estudio mecanocuántico de sistemas modelo	2.1 Partícula nunca caixa de potencial. 2.2 Oscilador harmónico. 2.3 Rotor rixido.		7h
3. Átomos hidroxénicos	3.1 Separación de variables. 3.2 Solucións radiais. 3.3 Espín electrónico. 3.4 Interacción espín-órbita. 3.5 Orbitais atómicos. 3.6 Espectros de átomos hidroxénicos.		6h
4. Métodos aproximados.	4.1 Método de variacións. 4.2 Teoría de perturbacións.		3h
5. Átomos polieletrónicos.	5.1 Aproximación de electróns independentes. 5.2 Principio de antisimetría. 5.3 Método SCF-HF. 5.4 Termos electrónicos. 5.5 Espectros atómicos.		7h

6. Estructura electrónica de moléculas biatómicas.	6.1 Aproximación Born-Oppenheimer. 6.2 A molécula H_2^+ . 6.3 Teoría OM: H_2^+ e H_2 . 6.4 Teoría EV: H_2 . 6.5 Outras moléculas diatómicas.		8h
7. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas.	7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas. 7.2 Método autoconsistente de HF. 7.3 Método de Hückel. 7.4 Métodos semiempíricos. 7.5 Método de mecánica molecular		8h
8. Introducción á química computacional.	8.1 Limitacións do método HF. Correlación electrónica. 8.2 Interacción de configuracións. 8.3 Teoría de perturbación Moller-Plesset. 8.4 Teoría do funcional da densidade.		3h

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido		Observacións	Duración
	Resalta-lo plano de estudos	disposto no		
1				
2				
3				
4				
5				

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctic a	Contido		Observacións	Duración
	Resalta-lo plano de estudos	disposto no		
1				
2				
3				
4				
....				

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. **Química Física.** P.W. Atkins, J. de Paula. 6ª ed. Omega, Barcelona, 1999.
2. **Química Física.** J. Bertran Rusca, J. Núñez Delgado. Ariel, Barcelona, 2002.
3. **Físicoquímica.** Ira N. Levine. 5ª ed. McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias (máximo 4)

1. **Química Cuántica.** J. Bertrán, V. Branchadell, V., M. Moreno, M. Sodupe, Síntesis, 2000.
2. **Química Física.** Diaz, M., Roig, A., Vol. I y II, Alhambra, 1972, 1975.
3. **Physical Chemistry Seventh Edition,** P. W. Atkins OUP, 2002.
4. **Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition,** P. W. Atkins OUP, 2002.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

As clases teóricas desenvolveranse facendo uso da pizarra e o cañón. A información estará dispoñible na plataforma tem@ con antelación suficiente (tamén na fotocopiadora, alomenos no primeiro mes de clase).

As clases de seminario realizaranse o final de cada tema e nelas empregárase basicamente a pizarra. Os alumnos que o desexen poderán participar resolvendo problemas na aula. Tamén é posible a resolución individual de problemas a través da plataforma tem@ ou mediante entrega directa á profesora.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A avaliación realizarase a través dun exame de teoría e problemas.

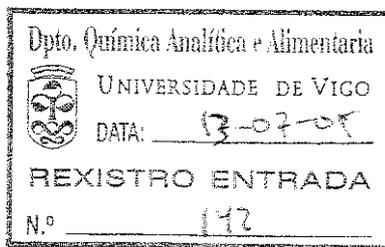
Terase en conta a participación na resolución de problemas ó longo do curso (ata un 30% da nota total).

Criterios de avaliación:

A cualificación necesaria para supera-la materia é de 5 puntos. Esta cualificación pode ser obtida no exame único de teoría e problemas ou pode ser acadada considerando tamén a resolución individual ou colectiva de problemas indicados pola profesora (máximo 3 puntos).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110304
Nome da materia	Técnicas Instrumentales en Química Analítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	8
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	2º Cuadrimestre
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA E ALIMENTARIA
Área de coñecemento	QUÍMICA ANALÍTICA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Jesús Graña Gómez	0694	8 L
Óscar Nieto Palmeiro	1328	5 L
Pablo de la Iglesia González		3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

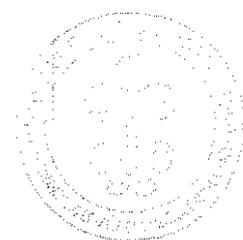
Cada profesor/a deberá indicar o lugar e horarios de titorías:

- M^a Jesús Graña Gómez: Lunes, Martes y Miércoles, de 16 – 18 h (D-21, Fac. Química, 2^a planta).
- Óscar Nieto Palmeiro: Lunes a Jueves de 15:30 a 17:00 h (D-16 Fac. Química, 2^a planta)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

M^a Jesús Graña Gómez



TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para poder seguir de forma eficaz esta materia es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del área de Química Analítica que fueron tratadas en cursos anteriores o que se imparten de forma simultánea. Así, en "Química Analítica Experimental Básica" han adquirido la formación básica necesaria para trabajar en un laboratorio de análisis químico y en "Principios de Análisis Instrumental" se adquieren los conocimientos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un buen trabajo en el laboratorio de análisis instrumental.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

- Conocer y adquirir destrezas en el manejo de los instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de análisis químico instrumental.
- Aprender a preparar adecuadamente patrones y muestras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse con los diferentes métodos de calibración instrumental, aprender a optimizar la respuesta del instrumento y conocer los tipos de errores inherentes tanto a la medida instrumental como los debidos a otras etapas del proceso analítico.
- Adquirir destrezas en la evaluación práctica de las propiedades analíticas (sensibilidad, límite de detección, precisión, exactitud, etc.).
- Aprender a expresar correctamente los resultados obtenidos mediante el uso adecuado de la estadística.



Temario de Laboratorio

Horas totales L = 80

Número de prácticas L = 10 sobre las propuestas a continuación

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Determinación de nitritos en agua de mar por Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.		8 h
2	Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.		8 h
3	Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.		8 h
4	Determinación de Fe y Cu en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica.		8 h
5	Determinación de Na ⁺ y K ⁺ en aguas naturales por Fotometría de Llama.		8 h
6	Determinación de fluoruro en un dentífrico con un electrodo selectivo de iones.		8 h -
7	Determinación voltamperométrica de Pb, Cd, Cu y Zn en agua.		8 h
8	Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.		8 h
9	Determinación de aniones en un agua mineral por Cromatografía Iónica.		8 h
10	Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (CLAE).		8 h
11	Determinación de etanol en cerveza por Cromatografía de Gases.		8 h

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

1. "Curso Experimental en Química Analítica", J. Guiteras, R. Rubio, G. Fondorona, Ed. Síntesis, Madrid, 2003.
2. "Chemistry Experiments for Instrumental Methods", D.T. Sawyer, W. R. Heineman, J.M. Beebe, Wiley, New York, 1984.
3. "Introducción al Análisis Instrumental", L. Hernández, C. González, Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

Complementarias (máximo 4)

1. "Principios de Análisis Instrumental", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2001.
2. "Fundamentos de Química Analítica", D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Ed. Thomson, Madrid, 2005.
3. "Fundamentos de Química Analítica", D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Ed. Reverté, Barcelona, 1997.
4. "Estadística y Quimiometría para Química Analítica", J.N. Miller, J.C. Miller, Ed. Pearson Education, Madrid, 2002.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La metodología docente de esta asignatura se basa en la realización, por parte del alumno/a, de una serie de prácticas de laboratorio donde manejará diferentes técnicas de análisis instrumental, cuyo fundamento teórico se estudia en "Principios de Análisis Instrumental".

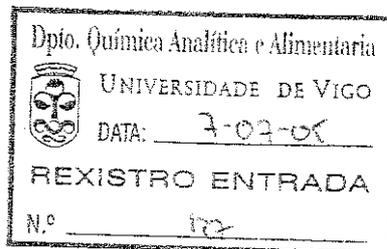
Se trata de que el alumno/a adquiera destrezas para el desarrollo de un método instrumental (preparación de la muestra, optimización del instrumento, calibración, tratamiento e interpretación de resultados) y aprenda a evaluar, a nivel práctico, las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, etc.).

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

1. Al final de las prácticas, el alumno/a deberá presentar una memoria donde figurarán, además de los resultados obtenidos, los cálculos y observaciones pertinentes. La evaluación del trabajo realizado en el laboratorio, así como la memoria presentada se ponderará con un 60% sobre la nota final.
2. Se realizará un examen final con cuestiones relacionadas con las prácticas realizadas. Se ponderará con un 40% sobre la nota final.





Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	



[Handwritten signature]

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Iseia Lavilla	1029	5,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías: **Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

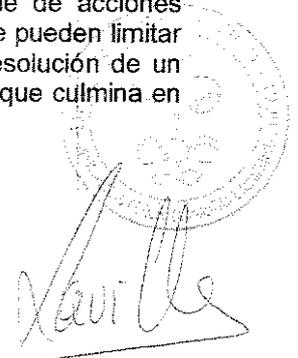
TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del área de conocimiento Química Analítica. Más concretamente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en las asignaturas "Principios de Análisis Instrumental" y "Química Analítica Avanzada" a la resolución de problemas analíticos en el ámbito agroalimentario, toxicológico, medioambiental e industrial.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

La asignatura "Experimentación en Química Analítica" constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad, donde se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, de forma que sea capaz de llevar a la práctica el "criterio analítico" que debe haber alcanzado, aunque todavía incipientemente. Los descriptores de la asignatura responden a la concepción moderna de la Química Analítica, donde "el problema" gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico. Por tanto, el objetivo es iniciar al alumno en el aprendizaje de la metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el químico analítico. En este contexto, las prácticas propuestas no se pueden limitar a meras realizaciones prácticas de métodos de análisis instrumental, sino a la resolución de un problema en el que se vean involucradas varias etapas del proceso analítico total que culmina en la resolución del problema propuesto.



Xavilla

El alumno debe enfrentarse a los problemas analíticos que se le proponen en el laboratorio partiendo de una definición del mismo para poder diseñar las distintas etapas conducentes a su resolución.

Temario de Aulas

Horas totales A =

Número de Temas=

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudios</u>		
1	Análisis de trazas. Preconcentración.	<i>Estudio de fuentes de error en el análisis de trazas y precauciones necesarias al respecto.</i>	11 h
2	Ejercicio de intercomparación. Aplicación a la resolución de un problema medioambiental.	<i>Tratamiento quimiométrico de los resultados obtenidos (PCAs)</i>	11 h
3	Automatización: diseño de un sistema de inyección en flujo.	<i>Comparación de las características analíticas obtenidas con y sin la utilización del FIA</i>	11 h
4	Estudio cinético de reacciones enzimáticas. Aplicación a la determinación de distintos parámetros en alimentos	<i>Comparación con otras metodologías no cinéticas</i>	11 h
5	Optimización mediante diseño factorial aplicado a la etapa de preparación de muestra	<i>Comparación con la optimización univariante</i>	11 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw Hill, Madrid, 2001.
2. "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, 1992.
3. G. Ramis Ramos, M.C. García Álvarez-Coque, "Quimiometría", Síntesis, Madrid, 2001.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se trata de proponer al alumno distintos problemas analíticos de especial interés actual (medioambiental, industrial, agroalimentario o clínico), de tal manera que, utilizando e integrando los conocimientos adquiridos previamente en otras asignaturas, el alumno afronte la solución de los mismos en el laboratorio.

El profesor orientará al alumno en las posibles soluciones, y planteará cuestiones (incluidas algunas que contextualicen la importancia de la misma a nivel público y profesional) que serán discutidas por el grupo en la sesión de prácticas.

Los problemas propuestos reunirán varios tópicos (por ejemplo, análisis de trazas y quimiometría) con el fin de que el alumno sea capaz de integrar todos sus conocimientos y vaya adquiriendo "criterio analítico", así como conciencia del papel de la Química Analítica como "trabajo que permite resolver problemas públicos".

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios



Solución de los problemas planteados en cada una de las prácticas a realizar en el laboratorio 8 de la 1ª planta de la Facultad de Química.

Publicación de las calificaciones y revisión: despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorio:

La evaluación del trabajo del alumno en el laboratorio se hará de forma continua. La capacidad del alumno para llegar a resolver los problemas propuestos, su actuación en el laboratorio, *el cuaderno de laboratorio* (no un guión elaborado a posteriori) donde se reflejará todo el trabajo realizado en el laboratorio pero también las observaciones que surjan y el trabajo bibliográfico al respecto, la solvencia de los resultados obtenidos (presentados en un informe resumido) y una prueba escrita sobre cuestiones y problemas relativos a las prácticas realizadas son los criterios que se van a utilizar en la evaluación.

Publicación de las calificaciones y revisión: despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

El trabajo del alumno en el laboratorio (resultados, cuaderno de laboratorio, cuestiones y actitud) constituye el 80% de la nota. El informe final y la prueba escrita supondrán el 20% restante de la nota.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

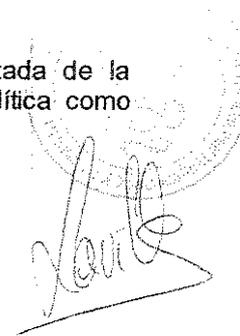
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La asignatura "Experimentación en Química Analítica" está dirigida a estudiantes de 4º curso de la Licenciatura en Química. Se trata de una asignatura experimental troncal de 5,5 créditos prácticos (55 horas de laboratorio) cuyo objetivo principal es completar la formación del alumno en el laboratorio de Química Analítica, aunando para ello los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno en relación a la disciplina Química Analítica.

Esta asignatura constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad. Se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, donde se contemplarán todas las etapas del proceso analítico.

El alumno deberá ser capaz, con ayuda directa del profesor, de llevar a la práctica el "criterio analítico" que debe haber alcanzado de forma incipiente.

Los descriptores de esta asignatura responden a una concepción actualizada de la Química Analítica, donde "el problema" gana protagonismo frente a la técnica analítica como

A handwritten signature in blue ink is written over a circular stamp. The stamp contains some illegible text and a central emblem. The signature appears to be 'Xosé'.

resultado de la aplicación del proceso analítico de forma completa. Por tanto, el objetivo concreto es iniciar al alumno en el aprendizaje de una metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el mismo.

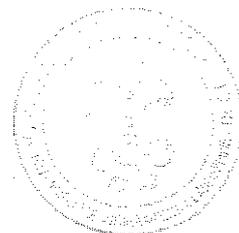
En este contexto cabe señalar que las prácticas propuestas no se pueden limitar a meras realizaciones prácticas de métodos de análisis instrumental, sino que es necesario cubrir todas las etapas de un análisis cuantitativo:

- Selección del método de análisis
- Toma de muestra
- Preparación de la muestra
- Medida
- Validación
- Tratamiento de datos

Para la selección del método será necesario *consultar la bibliografía* con el fin de buscar el conjunto de métodos analíticos existentes y valorarlos (esto incluye la valoración de las propiedades analíticas así como las relaciones entre ellas, especialmente las opuestas). El estudio de las variables que influyen en un método analítico y el modo de optimizar las mismas serán considerados de un modo fundamental en esta asignatura. El alumno debe manejar los distintos equipos o instrumentación de la que se dispone en el laboratorio. La validación del método supone la demostración experimental de que un método de análisis proporciona información analítica de calidad para resolver un problema analítico. Además del tratamiento estadístico de los resultados, la elaboración de un informe analítico incluirá *conclusiones* sobre los resultados obtenidos.

OUTROS DATOS DE INTERESE: Bibliografía complementaria

1. Editor: Townshed, A., "Enciclopedia of Analytical Science", Academia Press, 2004.
2. Compañó, R.; Ríos, A.; "Garantía de calidad en los laboratorios analíticos", Síntesis, 2002.
3. Ramis Ramos, G.; Álvarez Coque, M.C., "Quimiometría", Síntesis, 2001
4. Box, G.E.P.; Hunter, J.S.; Hunter, W.G.; "Estadística para investigadores", Reverté, 1989, pag. 299 – 384.
5. Valcárcel, M.; Cárdenas, M.S.; "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer, 2000.
6. Cámara, C.; Fernández, P.; Martín, A.; Pérez C.; Vidal, M.; "Toma y tratamiento de muestras", Síntesis, 2002.
7. Svehla, G.; "Kinetic methods in chemical analysis", Elsevier, 1983.



Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104020
Nome da materia	Experimentación en Química Física
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (Experimentación en Química Física):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bravo Díaz		55 (L)
Juan Pablo Hervés Beloso	315	55 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Tutorías:

Carlos Bravo Díaz:

Juan Pablo Hervés Beloso: Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas troncales *Química Física Avanzada I* y *Química Física Avanzada II*, ambas de cuarto curso. Se recomienda que el alumno haya cursado previamente todas las asignaturas previas del área de Química Física, pero especialmente: Cinética Química, Espectroscopia y Química Física Experimental

Objetivo da materia: Los objetivos de esta asignatura son familiarizar al alumno con las diversas técnicas experimentales que permiten obtener la estructura molecular, estudiar los fenómenos interfaciales o las propiedades de las macromoléculas.

Temario de AULA

Horas totais A =

Número de Temas=

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observaci3n	Duraci3n
	Resalta-lo <u>disposto no</u> <u>plano de estudios</u>		
1 Espectroscopia	Determinaci3n experimental de la estructura molecular, mediante t3cnicas espectrosc3picas		25 horas
2 Fen3menos de Transporte	Estudio de los Fen3menos de Transporte		5 horas
3 interfases	Estudio de Procesos en interfases		15 horas
4 Cat3lisis	Estudio de la cat3lisis homog3nea		5 horas
5 Macromol3culas.	Determinaci3n de propiedades de macromol3culas		5 horas

Temario de Pr3cticas

Horas totales P =

N3mero de pr3cticas P =

Pr3ctica	Contido	Observaci3n	Duraci3n
	Resalta-lo <u>disposto no</u> <u>plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Halpern, A. M., EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY: A LABORATORY TEXTBOOK, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1997.

Complementarias

- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Atkins, P.W. QUÍMICA FÍSICA, Oxford University Press (1998).
- Bertrán-Rusca, J. Nuñez-Delgado, J; QUÍMICA FÍSICA, Ariel Ciencia (2002)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Criterios de evaluación:

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

El trabajo de laboratorio, la calidad de la memoria presentada y el resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la facultad, en cualquier convocatoria ordinaria o extraordinaria

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas no más tarde de quince días después de la realización del examen .

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA (4º QUÍMICA)

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mercedes García Bugarín	0229	2,8 L
Pilar Rodríguez Seoane	0554	11 L
Paulo Pérez Lourido	1454	8,2 L

TITORÍAS:

Mercedes García Bugarín:

LUGAR: Edificio Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 12.
HORARIO: martes, mércores e venres: 11-13 h.

Pilar Rodríguez Seoane:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 17.
HORARIO: luns, martes e mércores: 16 - 18 h.

Paulo Pérez Lourido:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (Química). 3º andar, despacho nº 24.
HORARIO: martes, mércores e xoves: 12 - 14 h.

No caso de varios profesores/as, indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para a docencia de laboratorio e prácticas: Pilar Rodríguez Seoane.

TEMARIO:

Experimentación en química inorgánica (tipo L).

Previo:

Recoméndase ter aprobadas todas as materias que corresponden á área de Química Inorgánica de 1º, 2º e 3º curso, tanto experimentais coma teóricas. Recomendase estar matriculado na materia de Química inorgánica avanzada de 4º curso.

Obxectivo da materia:

Preparación de compostos inorgánicos. Realización de sínteses que requiran disolventes non acuosos, atmosfera inerte, substancias pouco estables, etc. Que o

alumnado se familiarice coas técnicas de caracterización, fundamentalmente estrutural (IR, UV, RMN, difracción de RX), de diferentes compostos inorgánicos.

Temario de laboratorio:

Horas totais L = 55.

Número de prácticas L = 10.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Síntese e caracterización de compostos inorgánicos.		
1	Síntese dun alume de cromo	Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.	5 h
2	Síntese de óxidos mixtos.	Caracterización mediante fluorescencia de RX.	5 h
3	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado.	IR, medida de susceptibilidade magnética.	5 h
4	Síntese e estudo espectral de complexos de cobre (II).	UV-visible. Propoñer serie espectroquímica.	5 h
5	Síntese electroquímica de bisacetilacetonato de níquel (II).	Comparación do composto obtido por métodos diferentes. Caracterización por IR.	5 h
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible e condutividade.	8 h
7	Preparación $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$.	UV- visible, estudo da isomería óptica.	6 h
8 e 9	Síntese do SnI_4 e do $\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2$.	Síntese en atmosfera inerte. RMN de ^{31}P e ^1H .	10 h
10	Síntese do trioxalato de Cromo(III).	Caracterización mediante espectroscopia UV-visible, espectroscopia IR	6 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo tres):

Z. SZAFRAN, M.M. SINGHN e R.M. PIKE. *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Jhon Wiley & Sons, Nova York (1991).

G. S. GIROLAMI, T. B. RAUCHFUSS e R. J. ANGELICI. *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3ª edición (1999).

Complementarias (máximo catro):

R.J. ANGELICI *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté (1979).

W. L. JOLLY. *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press (1991).

J. D. WOOLLINS *Inorganic experiments / VCH* Nova York (1994).

J. TANAKA, S. L. SUIB *Experimental methods in inorganic chemistry*, Prentice Hall (1999).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Avaliación continua do traballo no laboratorio, polo que é obrigatoria a asistencia a todas as sesións prácticas. Ademais, terase en conta a nota obtida no caderno de prácticas, o exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica), o exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas e o informe sobre a práctica do exame.

Criterios de avaliación:

Nota media da avaliación continua e de todas as probas realizadas.

Asistencia: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

NOTA DA AVALIACIÓN:

Consistirá na media das notas obtidas en:

- Actitude no laboratorio.
- Caderno de prácticas.
- Exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica).
- Informe sobre a práctica do exame.
- Deseño dunha práctica adecuada a 4ª curso de licenciatura con introdución, síntese, caracterización, cuestións e bibliografía.
- Exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas.

As cualificacións serán publicadas entre os quince e vinte días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames publicaranse coas cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

VÉXASE O CATÁLOGO DA BIBLIOTECA.

MATERIA: QUÍMICA INORGÁNICA. MANUAIS DE LABORATORIO

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA Programa docente 05-06

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104040
Nome da materia	Experimentación en química orgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	4º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	
Número grupos laboratorio	2
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario titorías
Emilia Tojo Suárez	0622	5,5 L	

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Temario da materia (tipo L)

Previo: é imprescindible ter cursado Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica de 1º e Experimentación en síntese orgánica de 2º.

Obxectivo da materia: afondar nos métodos de síntese de química orgánica. Consolidaranse os coñecementos adquiridos nas anteriores materias experimentais de química orgánica e aplicaranse as técnicas cromatográficas e espectroscópicas necesarias para o seguimento das reaccións e a caracterización de produtos intermedios e finais.

Temario de laboratorio

Horas totais L = 55

Número de prácticas = 8

Práctica	Contido	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos	
1	Preparación do pentaacetato de β -D-glucopiranososa	8 horas
2	Preparación do pentaacetato de α -D-glucopiranososa	8 horas
3	Obtención do ácido benílico	3 horas
4	Preparación de 5,5,-difenhidantoína	6 horas
5	Salas de diazonio: síntese de alaranxado de metilo	6 horas
6	Síntese de 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo	6 horas
7	Síntese dun dipéptido a partir dos seus aminoácidos compoñentes	6 horas
8	Química verde: preparación de 7-hidroxi-3-carboxicumarina de auga	12 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas (máximo tres):

- *Técnicas experimentales en síntesis orgánica*, M.A. Martínez Grau e A.G. Csáky. Madrid: Síntesis, D.L. (1998).
- *Structure determination of organic compounds*, E. Pretsch, P. Bühlmann e C. Affolter, Springer-Verlag (2000).

Complementarias (máximo catro)

- *Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale*, L.H. Harwood, C.J. Moody e J.M. Percy. Oxford: Blackwell Scientific Publications (1999).

MÉTODO DOCENTE:

Disporase no laboratorio dun encerado para tratar os contidos teóricos.

Como complemento ás sesións de laboratorio e ás titorías, esta materia incluírase no programa Tem@ do sistema de xestión de cursos baseados na web da Universidade de Vigo.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliacións:

Un exame final escrito sobre coñecementos teóricos e un exame final práctico no laboratorio.

Criterios de avaliación:

Ademais do resultado dos exames, valorarase o traballo diario realizado polo alumnado no laboratorio e o contido e presentación da caderno de laboratorio.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111102020
Nome da materia	EXPERIMENTACIÓN EN SÍNTESI ORGÁNICA
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Licenciatura en Química
Curso	2º (2005-6)
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Obrigatoria
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	7,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	
Número grupos laboratorio	3
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	2º cuadrimestre
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario titorias
Mª Generosa Gómez Pacios	0273	6-P	despacho nº 4 – 3º andar
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9-P	despacho nº 2 – 3º andar
Mª Teresa Iglesias Randulfe	0324	4-P	despacho nº 5 – 3º andar martes e mércores 16 - 17:30
Emilia Tojo Suárez	0622	3,5-P	despacho nº 3 – 3º andar

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas: Mª Generosa Gómez Pacios

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.
Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

Temario da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

Temario de laboratorio

Horas totais 75

Número de prácticas 11

Práctica	Contido	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos	
1 Espectroscopia (I)	Espectroscopia de RMN. Espectroscopia de masas.	16 h
2 Espectroscopia (II)	Espectroscopia IR. Espectroscopia UV-VIS.	15 h
3 Reaccións S _N 1	Preparación do cloruro de <i>ter</i> -butilo.	4 h
4 Reaccións S _N 2	Preparación do <i>n</i> -iodobutano	4 h
5 Síntese de Williamson.	Preparación de fenacetina a partir de acetaminofeno.	4 h
6 Reacción de Diels-Alder.	Reacción do sulfoleno con anhídrido maleico.	4 h
7 Alquilación de Friedel-Crafts.	Reacción do bifenilo con cloruro de <i>terc</i> -butilo.	4 h
8 Redución	Reacción da benzofenona con NaBH ₄ .	4 h
9 Oxidación	Reacción do 2-metilciclohexanol con PCC.	4 h
10 Reacción de Wittig	Obtención do ácido cinámico.	12 h
11 Condensación aldólica	Obtención da dibenzalacetona	4 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

- Brewster R.Q., Vanderwerf C.A. e McEwen W.E., *Curso práctico de Química Orgánica*. Ed. Alhambra.
- Hesse M., Meier, H. e Zeeh B., *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*. Ed. Síntesis.
- Martínez M.A. e Csáky A.G., *Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica*. Ed. Síntesis.

Complementarias (máximo catro)

- Durst H.P. e Gokel G.W., *Química orgánica experimental*. Ed. Reverté.

- Perrin D.D. e Armarego W.L.F., *Purification of laboratory chemicals*. Ed. Pergamon.
- Pretsch E., Clerc T., Seibl J. e Simon W., *Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos*. Ed. Alambra.
- Vogel A.I., *Textbook of practical Organic Chemistry*. Ed. Longman.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas:

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes —esta información disporase en “outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estude a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas.

Avaliación da docencia de laboratorios: avaliación continua e exame práctico

Avaliación da docencia de prácticas.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: os habituais.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA (4º de Química)

Programa docente base

Datos do centro

Química Analítica e Alimentaria
UNIVERSIDADE DE VIGO
DATA: 12/02/05
REXISTRO ENTRADA
N.º 130

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

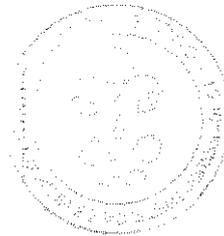


Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104050
Nome da materia	Química Analítica Avanzada
Centro/ Titulación	Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Walle

CPA



PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
CARLOS BENDICHO HERNÁNDEZ	0749	3 A+ 1.5 P
ISELA LAVILLA BELTRAN	1029	3 A+ 1.5 P

A: Aula. P. Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 14, Fac. Químicas-2ª planta)

Isela Lavilla Beltrán, Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 13, Fac. Químicas-2ª planta)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Prof. Carlos Bendicho Hernández
- Para a docencia de Laboratorio: Prof. Isela Lavilla Beltrán

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del Área de conocimiento de Química Analítica. Son básicos los conocimientos adquiridos en las asignaturas "Principios de Análisis Instrumental" y "Técnicas instrumentales en Química Analítica". Conocer las distintas técnicas instrumentales así como las etapas del proceso analítico y los posibles errores inherentes a las medidas analíticas es fundamental para poder abordar los temas avanzados dentro de la Química Analítica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.



Objetivos generales

En esta asignatura se pretende que el alumno integre los conocimientos adquiridos en cursos anteriores de forma que ello le permita abordar problemas analíticos planteados en diferentes áreas de aplicación (ambiental, alimentaria, industrial, clínica, etc.), teniendo en cuenta todas las etapas del proceso analítico. Para una adecuada comprensión de los temas a tratar, es recomendable que alumno haya cursado la asignatura de 3º curso: "Principios de Análisis Instrumental"

Objetivos específicos

- Dar a conocer la problemática del análisis de trazas en diferentes campos de aplicación como alimentario, medioambiente, clínico, etc. así como las precauciones necesarias para su ejecución.
- Describir la toma de muestra en Análisis elemental y orgánico a nivel traza, haciendo énfasis en los aspectos prácticos y posibles errores.
- Estudiar los diferentes métodos de tratamiento de muestra, destacando los métodos de disolución, extracción y preconcentración de trazas.
- Conocer las metodologías del Análisis de Especiación y las técnicas híbridas de Análisis.
- Estudiar las distintas técnicas analíticas en bioquímica y sus aplicaciones más interesantes en el laboratorio de control.
- Clasificar y estudiar los distintos métodos cinéticos de análisis, sus fundamentos, instrumentación y aplicaciones más importantes.
- Clasificar los diferentes tipos de sistemas automáticos, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, modalidades y aplicaciones más importantes.
- Conocer el fundamento de las técnicas quimiométricas más utilizadas por el Químico Analítico y qué información proporcionan.
- Evaluar e interpretar los datos analíticos de sistemas multicomponentes y multivariantes. Utilizar el diseño experimental como herramienta para la optimización de un método analítico.
- Conocer como se implanta un sistema de calidad en un laboratorio de control de analítico.



Temario de Aulas

Horas totais A = 60

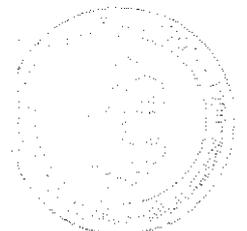
Número de Temas= 9

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	<i>Muestreo y Pretratamiento</i>		4 h
2	<i>Preparación de muestra: trazas inorgánicas</i>		7 h
	<i>Preparación de muestra: trazas orgánicas</i>		7 h
4	<i>Especiación Química</i>		2 h
5	<i>Introducción al Análisis bioquímico: Inmunoanálisis</i>		8 h
6	<i>Introducción a la Automatización</i>		2 h
7	<i>Automatización Integral: analizadores</i>		5 h
8	<i>Miniaturización</i>		3 h
9	<i>Introducción a los métodos cinéticos de análisis</i>		1.5 h
10	<i>Métodos cinéticos catalíticos</i>		3.5 h
11	<i>Métodos cinéticos no catalíticos</i>		2 h
12	<i>Introducción a la Quimiometría</i>		2 h
13	<i>Quimiometría básica</i>		5 h
14	<i>Quimiometría aplicada</i>		6 h
15	<i>La calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría</i>		2 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 30 h

Número de prácticas P = 8 seminarios y 15 horas de problemas



Seminarios/ Problemas	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Toma de muestra		1 h
2	Preconcentración de elementos traza		2 h
3	Digestión asistida por microondas		2 h
4	Extracción por microondas, fluidos supercríticos y acelerada por disolventes		2 h
5	Técnicas acopladas en especiación		2 h
6	Automatización		2 h
7	Técnicas de microextracción en el tratamiento de muestra		2 h
8	Sistemas de inyección en flujo y flujo continuo.		2 h
	CLASES DE PROBLEMAS		15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- R. Cela, R.A. Lorenzo, C. Casais, "Técnicas de separación en Química Analítica", Ed. Síntesis, Madrid, 2002.
- 2.- G. Ramis Ramos, M.C. Álvarez-Coque, "Quimiometría", Ed. Síntesis, 2001, Madrid.
- 3.- M. Valcárcel, M.S. Cárdenas, "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer-Verlag Ibérica, Madrid, 2000.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

- 1.- C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez, M. Vidal, "Toma y tratamiento de muestras", Ed. Síntesis, Madrid, 2002.
2. D. Wild, 'The immunoassay handbook', Ed. Nature Publishing, 2001.



3.- J.J. Laserna, D. Pérez-Bendito, "Temas avanzados de Análisis Químico", Edinford, Málaga, 1994.

4.- G. Svehla, 'Kinetic methods in Chemical Analysis', Ed. Elsevier, 1983.

Otras bibliografías e referencias de interés para consulta disponanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

METODOLOGÍA DOCENTE:

La Química Analítica Avanzada es una asignatura troncal que se imparte en el cuarto curso de la titulación de Química. Los temas que incluye el programa se han elegido de acuerdo a los descriptores de dicha asignatura, siendo los siguientes: muestreo y tratamiento de muestra en análisis de trazas orgánicas e inorgánicas, automatización y miniaturización, métodos inmunoquímicos y cinéticos de análisis, calidad en el laboratorio, quimiometría. La docencia estará basada en clase magistral combinada con el planteamiento y discusión de las cuestiones que puedan surgir, fomentando la intervención de los alumnos. En clases de seminario, se propondrán diferentes trabajos bibliográficos de investigación centrados en los aspectos más relevantes de los temas explicados, donde se pretende potenciar la participación activa del alumno y al mismo tiempo abordar casos prácticos de interés. El tema de quimiometría se impartirá fundamentalmente a través de clases de problemas durante el segundo cuatrimestre.

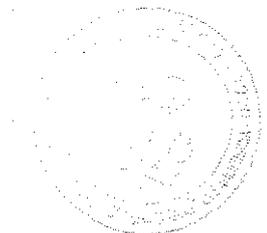
PARTE I. ANÁLISIS DE TRAZAS

TEMA 1. Muestreo y Pretratamiento de muestra

- 1.1. Concepto e importancia del análisis de trazas
- 1.2. Errores en Análisis de trazas.
- 1.3. Toma de muestra: aspectos fundamentales
- 1.4. Características de la toma de muestra en los diferentes compartimientos ambientales, materiales industriales, alimentos, etc. Tipos de muestreadores.
- 1.5. Pretratamiento de muestra: transporte, almacenamiento y conservación.

TEMA 2. Preparación de muestra: trazas inorgánicas

- 2.1. Tratamiento de muestra
 - 2.1.1. Métodos de disolución
 - 2.1.2. Oxidación de muestras orgánicas: vía seca y húmeda
 - 2.1.3. Disolución por energía de microondas y ultrasonidos
 - 2.1.4. Fusión
 - 2.1.5. Métodos de lixiviación



2.1.6. Métodos de extracción e intercambio iónico

TEMA 3. Preparación de muestra: trazas orgánicas

- 3.1. Métodos de separación
 - 3.1.1. Extracción sólido-líquido
 - 3.1.2. Extracción en fase vapor
 - 3.1.3. Extracción en fase sólida
 - 3.1.4. Microextracción en fase sólida

TEMA 4. Especiación Química

- 4.1. Concepto de especiación
- 4.2. Tipos de especies químicas y áreas de interés
- 4.3. Especiación de complejos organometálicos
- 4.4. Técnicas acopladas
- 4.5. Preparación de muestra en especiación

TEMA 5. Introducción al Análisis Bioquímico: Inmunoanálisis

- 5.1. Introducción: particularidad y características analíticas del inmunoanálisis
- 5.2. Conceptos básicos de inmunología.
- 5.3. Interacción antígeno – anticuerpo *in vitro*.
- 5.4. Técnicas de inmunoanálisis: clasificación y utilización en el proceso analítico.
- 5.5. Inmunoensayo sin marcador.
- 5.6. Técnicas de inmunoensayo con marcador: generalidades.
- 5.7. Radioinmunoanálisis.
- 5.8. Enzimoimmunoanálisis.
- 5.9. Fluoroimmunoanálisis y luminoimmunoanálisis.

PARTE II. AUTOMATIZACIÓN

TEMA 6. Introducción a la Automatización

- 6.1. Introducción a la automatización en el laboratorio: generalidades _____
- 6.2. Automatización en el proceso analítico.
- 6.3. Automatización de la toma de muestra.
- 6.4. Automatización del tratamiento de muestra.
- 6.5. Automatización de las operaciones de calibrado.
- 6.6. Tendencias: sensores y sistemas de 'screening'.

TEMA 7. Automatización integral: analizadores

- 7.1. Generalidades.
- 7.2. Tipos de analizadores
- 7.3. Analizadores continuos
 - 7.3.1. Analizadores continuos de flujo segmentado
 - 7.3.2. Analizadores continuos de flujo no-segmentado
- 7.4. Sistemas robotizados y analizadores de procesos



TEMA 8. Miniaturización

- 8.1. Introducción
- 8.2. Objetivos y fundamentos de la miniaturización.
- 8.3. Instrumentos portátiles
- 8.4. Microsistemas analíticos

PARTE III. MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS

TEMA 9. Introducción a los métodos cinéticos de análisis

- 9.1. Métodos de equilibrio y métodos cinéticos en Química Analítica.
- 9.2. Características analíticas de los métodos cinéticos.
- 9.3. Clasificación de los métodos cinéticos.
- 9.4. Fundamentos básicos de cinética química: determinación de órdenes, constantes cinéticas y velocidad
- 9.5. Factores experimentales que influyen en la velocidad de reacción.

TEMA 10. Métodos cinéticos catalíticos

- 10.1. Introducción: consideraciones generales.
- 10.2. Ecuaciones cinéticas y mecanismos de reacción en catálisis homogénea.
- 10.3. Naturaleza y clasificación de las reacciones indicadoras utilizadas.
- 10.4. Métodos de determinación: diferenciales e integrales.
- 10.5. Utilización de inhibidores y activadores en análisis cinético catalítico.
- 10.6. Métodos cinéticos enzimáticos.

TEMA 11. Métodos cinéticos no catalíticos

- 11.1 Introducción: ecuación base de los métodos cinéticos no catalíticos.
- 11.2 Métodos de determinación.
- 11.3 Método de extrapolación logarítmica.
- 11.4 Método de las ecuaciones proporcionales.
- 11.5. Principales aplicaciones.

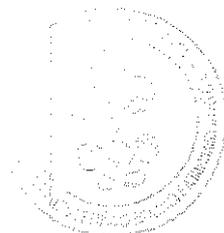
PARTE IV. QUIMIOMETRÍA Y CALIDAD

TEMA 12. Introducción a la Quimiometría

- 12.1. Definición y evolución histórica de la Quimiometría.
- 12.2. La Quimiometría en las diferentes etapas del proceso analítico.
- 12.3. Conceptos estadísticos básicos.
- 12.4. Parámetros que estiman el valor central y la dispersión: paramétricos y no paramétricos.
- 12.5. Propiedades de la varianza y la media.
- 12.6. Forma final de expresar los resultados.

TEMA 13. Quimiometría básica: comparación y validación de resultados analíticos

- 13.1. Hipótesis nula e hipótesis alternativa.
- 13.2. Rechazo de resultados anómalos.



- 13.3. Ensayos de comparación de dos varianzas.
- 13.4. Ensayos de comparación de medias para dos conjuntos de resultados.
- 13.5. Ensayos de comparación de varias varianzas.
- 13.6. Comparación de varias medias muestrales mediante ANOVA de una vía.
- 13.7. Control de la exactitud y precisión con el tiempo: gráficos de control.
- 13.8. Calibración univariante: características analíticas.

TEMA 14. Quimiometría aplicada.

- 14.1. Ensayos no paramétricos
- 14.2. ANOVA de dos vías.
- 14.3. Diseño de experimentos y optimización.
- 14.4. Análisis multivariante: componentes principales.
- 14.5. Introducción a la calibración y regresión múltiple y multivariante.

TEMA 15. La Calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría

- 15.1. Introducción a la calidad.
- 15.2. Propiedades analíticas y trazabilidad.
- 15.3. Aproximación genérica a la calidad: tipos de calidad.
- 15.4. Organización de la calidad.
- 15.5. Control de la calidad.
- 15.6. Evaluación de la calidad.
- 15.7. Sistemas de calidad en los laboratorios analíticos. Beneficios y problemas de implantar un sistema de calidad.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Laboratorios

Se llevarán a cabo dos exámenes parciales (el primero en Febrero y el segundo en Mayo) que descuentan materia en la convocatoria de Junio.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas :

Prueba escrita con preguntas teórico-prácticas y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Ponderación: 80%

Avaliación da docencia de las prácticas :

Exposición de un trabajo científico relacionado con el temario de la asignatura. Los trabajos serán asignados al principio de curso. Ponderación: 20 %

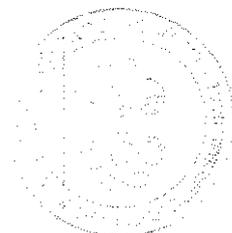
Revisión de exámenes: Despacho 13 y 14 de la 2ª planta de la Facultad de Química.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía adicional:

- Z. Mester and R. Sturgeon, 'Sample preparation for trace element analysis', Elsevier, 2003.
- L.H. Keith, 'Principles of Environmental Sampling', American Chemical Society, 1996.
- D. Barceló, 'Sampling handling and trace analysis of pollutants, techniques, applications and quality assurance', Elsevier, 2000.
- M.D. Luque de Castro, 'Acceleration and automation of solid sample treatment', Elsevier, 2002.
- R. Cornelis, 'Handbook of elemental speciation, techniques and methodology', Wiley, 2003.
- M. Valcárcel, M.D. Luque de Castro, 'Flow injection Analysis: principles and applications', Ellis Horwood, 1987.
- C. Mongay, 'Quimiometría', Ed. Universidad de Valencia, 2005-07-07
- G.E.P. Box, W.G. Hunter, J.S. Hunter, 'Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos', Reverté, 1989.
- B. Markert, 'Environmental sampling for trace analysis', VCH, 1994
- H.M. Kingston, L.B. Jassie, 'Introduction to microwave sample preparation' ACS, 1988.
- R.M. Harrison, S. Rapsomanikis, 'Environmental analysis using chromatography interfaced with atomic spectroscopy', Ellis Horwood, 1989.
- J.A. Caruso, K.L. Sutton, K.L. Ackley, 'Elemental speciation. New approaches for trace element analysis', Elsevier, 2000.
- H.A. Mottola, 'Kinetic aspects of Analytical Chemistry', Ed. Wiley, 1988.
- D. Pérez-Bendito, 'Kinetic Methods in Analytical Chemistry', Ellis Horwood, 1988.
- R. Compañó, A. Rios, 'Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos', Ed. Síntesis, 2002.
- E.P. Diamandis, 'Immunoassay', Ed. Academia Press, 1996.



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104060
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA I
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICA
Curso	CUARTO
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Opcativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	QUÍMICA FÍSICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
CARLOS BRAVO DIAZ	075	A	Pabellón D, 2º piso, Despacho 5: Lunes, Martes y Miércoles de 11:00 a 13:00

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Imprescindibles*: Cursos de Química Física II y Espectroscopia
Especialmente recomendados: Química Física I, Cinética Química,
Muy recomendables: Física y Matemáticas.

Obxectivo da materia: Proporcionar al alumno conceptos y métodos con el fin de que, al finalizar el curso, el alumno posea una visión global de los procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética por parte de la materia, sea capaz de interpretar y comprender la base física de los principales espectros y extraer de los mismos información acerca de la estructura molecular. En la medida de lo posible, se abordará la aplicación de las técnicas espectroscópicas en aspectos modernos de la ciencia en general.

Temario de Aulas

Horas totales A = 45
Número de Temas = 5

Tema	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1) <i>Interacción radiación-materia</i>	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Espectro de la radiación electromagnética. Tipos de interacciones. Planteamiento general. Probabilidad de transición. Coeficientes de Einstein. Instrumentación general en espectroscopia. Coeficiente de absorción. Ley de Lambert-Beer. Anchura de las líneas espectrales y factores que la modifican. Efectos de la relajación, intercambio químico y disolvente en la anchura y posición de las señales espectroscópicas.	
2 Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Resonancia de espín electrónico (RSE)	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Base mecanocuántica de RMN. RMN-TF (RMN de Transformada de Fourier). Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Decaimiento de inducción libre: FID. Desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Efecto de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.	
3) Teoría de grupos y su aplicación a la espectroscopia e interpretación de espectros.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades fisicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres: estructura, uso e información principal que proporcionan. Teoría de las representaciones: reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.	
4) Vibración	Química cuántica y su	Vibración en sistemas poliatómicos: IR y Raman. Niveles y modos	

molecular	aplicación a la espectroscopia	normales de vibración. Coordenadas normales. Constantes de fuerza y frecuencias características. Diagnósis estructural.
5) Espectros electrónicos: UV-VIS, Fluorescencia, y fosforescencia. Espectroscopia láser. Foelectrónica.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Características de las transiciones electrónicas. Nomenclatura de los tránsitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: láseres, tipos básicos aplicación. Fundamentos de espectroscopia fotoelectrónica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas:

J. E. Graybeal, "Molecular Spectroscopy", Mc-Graw-Hill
Requena, J. Zuñiga, "Espectroscopia", Pearson-Prentice Hall
Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford University Press
A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.

Complementarias

P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 8th ed. Oxford University Press
P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" Oxford University Press
V. Luaña, "Espectroscopia Molecular",

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Método partipativo y continuo de todos los alumnos recurriéndose, en caso necesario, a lección magistral. A lo largo del curso se facilitarán supuestos prácticos para su resolución por los alumnos así como artículos de interés científico para su debate y discusión en el aula.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións: Evaluación continua (en función del número de alumnos, se evaluará la asistencia e interés mostrados, resolución de problemas, etc.) y mediante prueba escrita (teoría y problemas) al finalizar el curso. La primera parte (evaluación continua) puede suponer hasta un 25% de la nota final.

Criterios de avaliación: Se indicarán en cada prueba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

SE RECOMIENDA la lectura de de la revista "*JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION*" por contener artículos de interés relacionados con los temas del programa. Dicha revista se encuentra en diversas biblioteca de la Universidad (papel) y se puede acceder a ella a través de Internet: <http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html>

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104070
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA II
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias / Química
Curso	2005-2006
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Titorías
Jesús R. Flores Rodríguez		5.5 A	Despacho, 6, Planta 2 ^a
			Lunes a Jueves de 13:15 h a 14:15 h, Martes de 15:30 h a 17:30 h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	x				
11-12		x			
12-13			x		

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario:

Jesús R. Flores, Luis Liz Marzán, Juan P. Hervés Beloso

Datos do centro**TEMARIO DA MATERIA: (Tipo A)**

Previo: Los conocimientos previos necesarios son los contenidos en las asignaturas “Técnicas Instrumentales en Química Física” (2º curso), “Química Física I” (2º curso), Cinética Química (2º curso), “Química Física II” (3º), “Espectroscopía” (2º curso) y “Experimentación en Química Física” (4º curso).

Objetivo da materia:

El objetivo básico de la asignatura es el de introducir al alumno en aspectos avanzados de la Química Física para cuya exposición es preciso el desarrollo previo de los Métodos Teóricos y Experimentales de la Química Física. Estos aspectos están relacionados con:

- Fenómenos de Transporte, presentándose especial atención a la utilización de las medidas de viscosidad y a la conductividad iónica
- Fenómenos de Superficie, en particular todos los relacionados con la capilaridad, cohesión y adhesión, detergentencias, etc., con la adsorción sobre superficies sólidas
- Aspectos quimicofísicos de las macromoléculas, en particular, su estructura y caracterización.
- Catálisis, tanto homogénea como heterogénea y enzimática.

Temario de Aulas

Horas totales A = 55

Número de Temas= 6

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
1	PROPIEDADES DE TRANSPORTE	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas.</i> 1.1 Resultados fundamentales de la Teoría Cinética de los Gases 1.2 Colisiones 1.3 Propiedades de transporte	6 horas
2	CONDUCTIVIDAD IÓNICA	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> 2.1 Introducción 2.2 Conductividad y tipos de electrolitos 2.3 Movilidad iónica	5 horas

		2.4 Conductividad e interacciones iónicas 2.5 Conductividad y difusión iónica	
3	TENSIÓN SUPERFICIAL	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> 3.1 Introducción 3.2 Fenómenos derivados de la tensión superficial 3.3 Interfases con más de un componente: ley de Gibbs 3.4 Cohesión y Adhesión. Detergencia. 3.5 Interfases electrificadas 3.6 Coloides	9 horas
4	ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> 4.1 Introducción. Estructura de las superficies sólidas 4.2 Tipos de adsorción sobre superficies sólidas 4.3 Fisisorción: isoterma BET. 4.4 Químisorción: isothermas de quimisorción.	8 horas
5	MACROMOLÉCULAS	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> 5.1 Introducción 5.2 Estructura de las macromoléculas. 5.3 Modelos estructurales 5.4 Aspectos termodinámicos de las disoluciones macromoleculares 5.5 Macromoléculas en estado sólido.	9 horas
6	CATÁLISIS	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> 6.1 Fenómenos catalíticos 6.2 Mecanismo general de la catálisis 6.3 Catálisis homogénea 6.4 Catálisis heterogénea 6.5 Catálisis enzimática.	8 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

I.N. Levine, *"Fisicoquímica"*, McGraw-Hill, 2004 (5ªed.)

"Physical Chemistry", McGraw-Hill, 2002 (5ª ed.)

P.W. Atkins, *"Química Física"*, Omega, Barcelona, 1999;

"Atkin's Physical Chemistry", Oxford Univ. Press., 2002, (7ª ed).

Complementarias (máximo 4)

A.W. Adamson, *"The Physical Chemistry of Surfaces"*, John Wiley & Sons, 1990

A. Horta, *"Macromoléculas"*, 2 vol, UNED, 1991

J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, *"Modern Electrochemistry"*, Plenum Press, NY 1998 (2ª edición);

1ª edición en castellano, Reverté, 1979

S. Senent Pérez, *Química Física II*, Unidad didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponíveis habitualmente para desenvolver a matéria nas aulas: Los necesarios. Pizarra, proyectores y pantalla.

Medios materiais non disponibles que considera convenientes: Ninguno

Las clases se regirán por el método expositivo, aunque se facilitará y procurará estimular al máximo la participación del estudiante, especialmente en los seminarios dedicados a resolver cuestiones y problemas.

Cada tema irá acompañado de un boletín de ejercicios que incluyen cuestiones y problemas, que se dividirán en dos tipos: ejercicios de repaso y ejercicios de consolidación. Los primeros tienen por objeto ayudar al estudiante a mejorar su estudio de cada tema, intentando dirigir su atención a los aspectos cruciales del mismo y facilitando un repaso de todos los aspectos básicos. Los segundos, que normalmente serán ejercicios numéricos, pretenden ayudar a consolidar lo aprendido así como a desarrollar la pericia necesaria para realizar un tratamiento adecuado de datos experimentales.

Al margen de las cuestiones y problemas se propondrá al alumno la lectura de artículos, capítulos de libros así como información disponible en la red, que traten en mayor profundidad los aspectos desarrollados en las clases así como la eventual realización de trabajos sobre lo mismos.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Por determinar.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen. Se podrá proponer también, teniendo carácter voluntario, la realización de un trabajo sobre alguno de los tópicos desarrollados en la asignatura.

Criterios de avaliación:

Se valorarán teoría y problemas con pesos relativos del 65% y el 35%. En caso de que el alumno haya realizado un trabajo, la calificación de éste constituirá un 20% de la nota, con lo que la teoría y problemas pasarán a tener pesos relativos del 52% y 28% respectivamente. La calificación provisional se presentará tras una semana de la realización de la prueba. Los resultados se publicarán en el tablón de Química y en el del Departamento de Química Física. La revisión de exámenes tendrá lugar durante los tres días hábiles siguientes al de la publicación de resultados, sin tener en cuenta los sábados.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

A Universidade de Vigo, consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos plans de estudo, pon en marcha, a través da Vicerreitoría de Innovación e Calidade, un programa para normalizar e homoxeneizar os programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ao estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ao longo do curso e, ademais, que lle sirva de documento para validacións.

O programa base que se presenta faise coa finalidade de ser común para todas as materias. No entanto, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados “información complementaria” e “outros datos de interese” ao final do documento.

O programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, e polo tanto, admitirase unha aplicación voluntaria polos centros e departamentos no relativo á estrutura e contidos da información. É a intención da Vicerreitoría, logo de validar a implantación experimental e recoller proposta de melloras do programa, propoñer a súa implantación xeral no curso 2004/05.

A estrutura do programa base contén información correspondente a:

Datos administrativos da Universidade: correspondente ao encargo docente da titulación.

Profesorado: correspondente ao POD do departamento e ás horas de titorías do profesorado. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Consello de Departamento un profesor/a coordinador das materias. No caso de existir docencia de aulas, prácticas e laboratorios, permitirase o nomeamento de dous profesores/as coordinadores. Os cometidos dos profesores/as coordinadores scrá o seguimento do desenvolvemento do programa, a verificación da existencia dos programas na secretaría do centro e a recollida, confirmación e entrega das actas de exames.

Horarios, datas de exames e tribunais extraordinarios: correspondente á planificación da actividade docente do centro.

Temarios das aulas, prácticas e laboratorios, bibliografía, método docente e sistema de avaliacións: elaborado no departamento.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	???????????
Nome da materia	Química inorgánica avanzada
Centro/Titulación	Facultade de Química
Curso	4º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	0
Número grupos prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario das titorías
Rosa Carballo Rial	0098	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 19. martes, xoves e venres de 16 a 18 h.
Ezequiel M. Vázquez López	1194	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 16. Martes, xoves e venres de 16 a 18 h.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador da materia:

Para as aulas: Rosa Carballo Rial

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			Q.I.Avza.		
11-12	Q.I.Avza.				
12-13		Q.I.Avza.			
13-14					

Data dos exames oficiais: *datos do centro*

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: o alumnado ten que ter adquiridos, nos cursos previos, os fundamentos do enlace químico, estereoquímica, termodinámica e cinética de reaccións, necesarios para tratar as distintas leccións que compoñen o programa.

Obxectivo da materia: a Química inorgánica avanzada é unha materia troncal na licenciatura en Química cuxo descriptor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

Temario de aulas

Horas totais 90.

Número de leccións 11

Lección	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no <u>plan de estudos</u>		
	BLOQUE I "QUÍMICA DE COORDINACIÓN"		
1	Concepto e evolución da química da coordinación. Números e xeometrías de coordinación. Nomenclatura e formulación de complexos.		9 horas
2	Isomería nos compostos de coordinación. Isomería estrutural e estereoisomería. Quiralidade na química da coordinación.		4 horas
3	Enlace nos compostos de coordinación. Introducción aos modelos de enlace. Teoría de campo cristalino. Teoría de orbital molecular.		10 horas
4	Espectroscopia UV-visible e magnetismo. Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición.		8 horas
5	Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación. Constantes de estabilidade e factores que lles afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato. Estabilidade en estado sólido. Métodos de obtención de complexos.		8 horas
6	Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición. Reaccións de substitución. Efecto trans. Reaccións de transferencia electrónica. Reaccións de ligantes coordinados.		6 horas
	BLOQUE II "SÓLIDOS INORGÁNICOS"		
7	Introdución e fundamentos. Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos: segundo orde atómica e		15

	segundo o tipo de enlace. Estrutura cristalina: conceptos básicos. Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas. Tipos estruturais. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo.		
8	Cristais perfectos e imperfectos. Tipos de defectos. Defectos puntuais. Centros de cor. Condutividade iónica. Electrólitos sólidos. Compostos non-estequiométricos. Disolucións sólidas. Defectos lineais. Defectos planais. Defectos de volume.		8
9	Tipos de reaccións en sólidos. Métodos de preparación de sólidos. Método cerámico. Ruta do precursor. Química branda. Síntese en altas presións. Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD). Formación de sólidos a partir de disolucións e fundidos. Método hidro-solvotermal. Crecemento de monocristais. Síntese en sales fundidas.		7
10	Métodos de caracterización de sólidos. Difracción. Microscopía. Espectroscopía. Análise térmica.		7
11	Introdución a algúns materiais inorgánicos importantes. Supercondutores de alta temperatura. Ceolitas. Polímeros inorgánicos.		7

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres):

- Huheey, J.E., Keiter, E.A. e Keiter, R.L., *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*. 4ª ed. Oxford University Press, 1997.
- Ribas Gispert, J., *Química de Coordinación*, Edicións Universidade de Barcelona, 2000.
- Smart, L. e Moore, E. *Solid State Chemistry. An introduction*. Chapman e Hall, 1995. Versión española: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Complementarias (máximo catro):

- Adams, D.M. *Inorganic Solids. An introduction to concepts in solid-state structural chemistry*. John Wiley & Sons, 1974. Versión española: *Sólidos Inorgánicos*. Alambra, 1986.
- Kettle, S.F.A., *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press. Oxford, 1998.
- Dann, S.E. *Reactions and characterization of solids*. Royal Society of Chemistry, 2000.
- Jones, C.J., *d- and f-Block Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, 2001.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "información complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas: na aula dispónse de retroproyector e canóns.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Realizarase unha proba escrita ao rematar o primeiro cuatrimestre correspondente ao primeiro bloque da materia (Química da coordinación). Esta proba parcial é liberatoria. Ao final de curso realizarase unha proba escrita de toda a materia.

Criterios de avaliación:

Para ser avaliado positivamente, o alumnado deberá demostrar ter adquiridos os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace e propiedades dos compostos de coordinación e sólidos inorgánicos. Especificamente, nomenclatura, xeometrías e isomerías de coordinación e tipo de sólidos, redes e aplicacións. O alumnado deberá ser quen de propor métodos de caracterización destes compostos (métodos espectroscópicos e difractométricos). En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

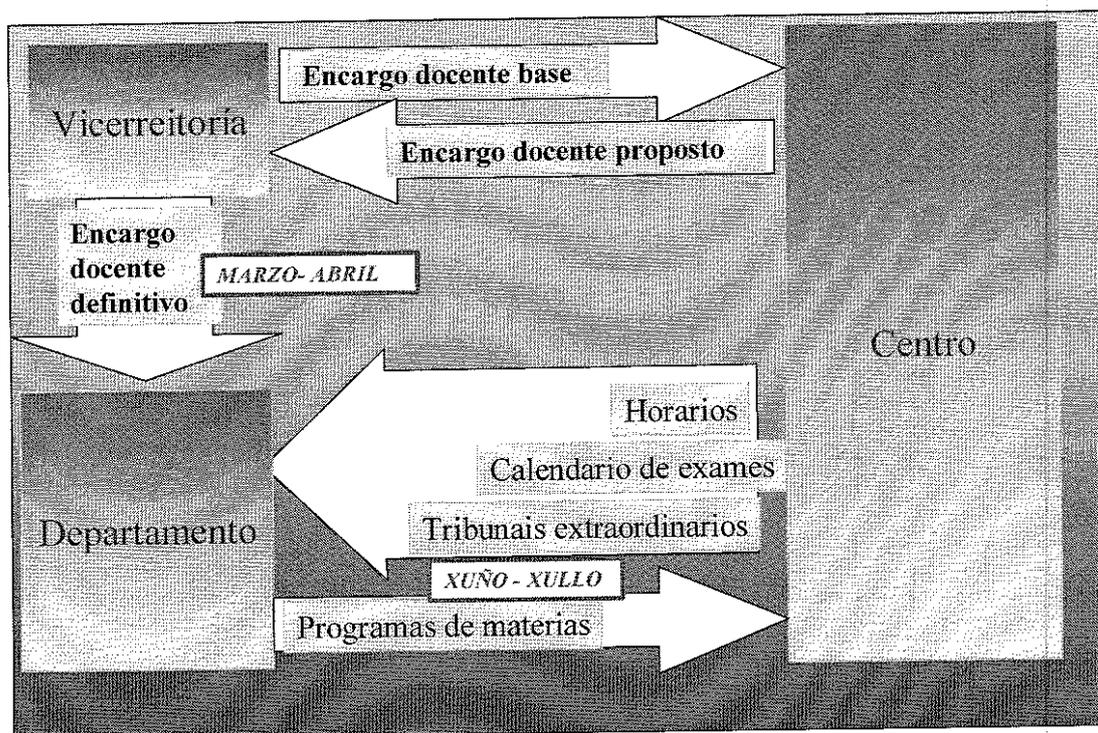
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

O material de interese e complementario de cada un dos temas do programa estará accesible na páxina <http://angus.uvigo.es/docencia.html>.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Para a implantación efectiva do programa anterior, é aconsellable definir a cronoloxía da planificación da actividade docente dos centros. Para iso, propónse a seguinte cronoloxía de planificación da actividade docente, de tal xeito que no mes de xullo o centro coñeza as actividades que se van desenvolver no próximo curso académico, e durante o mes de setembro poida facer a súa implantación efectiva.

VICERREITORÍA DE INNOVACIÓN E CALIDADE PLANIFICACIÓN DA ACTIVIDADE DOCENTE NOS CENTROS



Proceso de discusión e implantación do programa de normalización:

- Enviárase o documento aos centros e departamentos da universidade para o seu coñecemento e implantación experimental. Tamén estará dispoñible para toda a comunidade na páxina web da Universidade – Áreas e Servizos- Área de Innovación e Calidade “Novas Propostas”.
- Implantárase con carácter experimental durante o curso 2003/04, e poderanse enviar propostas de mellora á Vicerreitoría de Innovación e Calidade a través dos decanos/as e directores/as de centro e directores/as de departamento, antes do 1 de novembro de 2003 -páxina web da Universidade – Áreas e Servizos- Área de Innovación e Calidade “Suxestións” ou mensaxe a sevcic@uvigo.es
- En xaneiro de 2004 elaborárase un documento definitivo que se elevará aos órganos correspondentes da Universidade para a seu debate e, se procede, aprobación.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104090
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Licenciatura en Química
Curso	4º (2005-6)
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	anual
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesor	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario das titorías
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9-A	despacho nº 2 – 3º andar

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

Temario de aulas

Horas totais 90

Número de leccións 12

Lección	Contido	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	
1 Mecanismos de reacción (I)	Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaxe isotópica; análise de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos do medio e da temperatura.	6 h
2 Mecanismos de reacción (II)	Principais mecanismos de reacción: reaccións de substitución e de eliminación. Reaccións de adición. Transposicións. Reaccións concertadas. Reaccións pericíclicas. Reaccións radicalarias.	7 h
3 Estereoquímica (I)	Estereoquímica de compostos sen estereocentros. Eixes e planos estereoxénicos. Topicidade. Grupos e caras homotópicos e heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de substitución e de adición.	8 h
4 Estereoquímica (II)	Curso estereoquímico das reaccións. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores e de grupos auxiliares quirais enantiopuros. Utilización de encimas en síntese asimétricas.	8 h
5 Síntese orgánica (I)	Análise retrosintética. Sintóns e equivalentes sintéticos. Desconexións de un e dous grupos. Inversión de polaridade. Interconversións de grupos funcionais. Procesos redox.	8 h
6 Síntese orgánica (II)	Reaccións quimioselectivas. Protección de grupos funcionais. Métodos e exemplos de protección e desprotección de grupos funcionais en rutas sintéticas.	8 h
7 Síntese orgánica (III)	A construción do esqueleto carbonado. Compostos organometálicos. Enolatos e enaminas. Iuros. α -carbanións de elementos do terceiro período. Aril-, vinil- e alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.	8 h
8 Síntese orgánica (IV)	Reaccións pericíclicas en síntese orgánica. Cicloadicións homo- e hetero-Diels Alder. Cicloadicións 1,3-dípolares. Reaccións sigmatrópicas.	8 h
9 Produtos naturais (I)	Carbohidratos. Síntese asimétrica de monosacáridos. Formación e rotura de hemiacetais cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetais. Reaccións de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturais como precursores quirais enantiopuros en síntese orgánica.	7 h
10 Produtos naturais (II)	Compostos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biolóxica dos nucleósidos naturais e derivados. Utilidade de nucleósidos non-naturais. Métodos de síntese de nucleósidos.	7 h

11 Produtos naturais (III)	Aminoácidos proteinoxénicos e non-proteinoxénicos. Síntese asimétrica de aminoácidos. Reaccións sobre os grupos amino, carboxilo e sobre a cadea R. Utilización de aminoácidos naturais como precursores enantiopuros en síntese orgánica. Péptidos. Síntese de péptidos en medio homoxéneo. Síntese de péptidos sobre soporte sólido.	7 h
12 Síntese orgánica (V)	Aplicacións dos conceptos estudados á síntese de produtos naturais e non-naturais con propiedades biolóxicas interesantes.	8 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

- Carey F.A. e Sundberg R.J., *Advanced Organic Chemistry*, (tomos A e B). Ed. Plenum Press.
- March J., *Advanced Organic Chemistry*. Ed. Wiley.
- Smith M.B., *Organic synthesis*. Ed. Mc-Graw-Hill.

Complementarias (máximo catro)

- Carroll, F.A., *Perspectives on structure and mechanism in organic chemistry*. Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., Meier H. e Zeeh B., *Métodos espectroscópicos en química orgánica*. Ed. Síntesis.
- Norman R.O.C. e Coxon J.M., *Principles of organic synthesis*. Ed. Blackie.
- Silverstein R.M. e Webster F.X. *Spectrometric identification of organic compounds*. Ed. Wiley

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas:

Encerado, proxector de transparencias, Power-Point, etc.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes —esta información disporase en “outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estude a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas: dous exames parciais e os correspondentes finais. Notas no taboleiro de anuncios do Departamento de Química Orgánica (3º andar).

Avaliación da docencia de laboratorios.

Avaliación da docencia de prácticas.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: os habituais.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3º planta, despacho nº 24. Lunes, martes 11-12h y miércoles 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11	CC. Materiales	CC. Materiales			
11-12			CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data 6 Febrero 2008

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Obxectivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostraran ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Introdución. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		7 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Wiley & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albela, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratos, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaluación: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaluación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 70% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 30%.

Las calificaciones serán publicadas entre 10-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en el Tablón de anuncios que hay para tal fin en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111105020
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	TRONCAL
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario de titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ	427	6 A	Despacho nº6. Xoves e venres de 12:00 a 14:00 h.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L , tipo P)

Previo: Indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Para cursar a materia cómpre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química orgánica, Espectroscopía e Química física avanzada 2.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

1. Comprender a información estrutural que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
2. Ser capaz de deseñar o proceso para a elucidación estrutural dunha substancia química, ou, polo menos para obter determinada información.
3. Ser capaz de manexar os métodos máis relevantes de determinación estrutural para elucidar a estrutura de substancias químicas sinxelas.

Temario de aulas

Horas totais 60

Número de leccións 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos		
	INTRODUCCIÓN		
PARTE A: MÉTODOS DE DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL			
1	ESPECTROSCOPIA UV: grupos cromóforos. Efecto da conxugación. Efecto fenol-fenóxido. Reflectancia difusa. Aplicacións.		
2	ESPECTROSCOPIA IR E RAMAN: Absorcións características. Aplicacións en determinación estrutural.		
3	ESPECTROSCOPIA DE RMN (1). MÉTODOS MONODIMENSIONAIS. Desprazamento químico. Información estrutural a partir do desprazamento químico. Constantes de axustamento. Dependencia estrutural das constantes de axustamento. Efecto de isótopos dun metal ($I=1/2$) sobre o espectro. Equivalencia química e magnética. Descrición de RMN mediante o modelo vectorial. Experimentos de dobre irradiación. NOE. Transferencia de polarización. RMN dinámico. RMN de sólidos. Espectros de RMN con núcleos paramagnéticos.		
4	ESPECTROSCOPIA DE RMN (2). MÉTODOS BIDIMENSIONAIS. Fundamento e definicións. Correlacións		

	homonucleares e heteronucleares a través do axustamento escalar. Correlacións a través de NOE.		
5	MÉTODOS ÓPTICOS: rotación óptica. Dicroísmo circular. Dispersión óptica rotatoria.		
6	ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Padróns isotópicos. MS ⁿ . Aplicacións en determinación estrutural.		
7	MÉTODOS QUE FAN USO DE RAIOS X. Difracción de raios X. Espectroscopía de absorción de raios X.		
8	OUTROS MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS. Espectroscopía Mössbauer. Espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica.		
PARTE B: CARACTERIZACIÓN DA ESTRUTURA DUNHA SUBSTANCIA QUÍMICA			
9	9: OBTENCIÓN DE DATOS XERAIS. Fórmula empírica. Caracterización dos distintos tipos de átomos. Funcionalidades relevantes. Propiedades ópticas. Barreiras rotacionais. Equilibrios químicos.		
10	ESTABLECEMENTO DA CONECTIVIDADE ENTRE ÁTOMOS. Determinación dos sistemas de espín dunha molécula. Conexión entre os diferentes sistemas de espín.		
11	ESTABLECEMENTO DA ESTRUTURA TRIDIMENSIONAL DA MOLÉCULA. Estereoquímica de olefinas. Estrutura de compostos cíclicos ou con restricións conformacionais. Determinación da estereoquímica relativa dunha molécula. Determinación da configuración absoluta de centros estereoxénicos.		
12	ESTUDO DO PREGAMENTO (ESTRUTURAS SECUNDARIAS, TERCIARIAS, etc.). Enlaces de hidróxeno intermoleculares. Modelización con restricións xeradas por datos experimentais.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

D. H. Williams e I. Fleming, *Spectroscopic Methods in Organic Chemistry*, McGraw-Hill, 1997.
M. Hesse, H. Meier e B. Zeeh, *Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis, 1997.
P. Crews, J. Rodríguez e M. Jaspars, *Organic Structure Analysis*, Oxford University Press, 1998.

Complementarias (máximo catro)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@ ou no seu defecto nunha páxina web. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os

exercicios propostos e o material complementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a internet, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información disporase en “outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estude a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos aos alumnos ao longo do curso xunto cunha proba final.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
 - a.- Coñecementos e competencias acadados nos distintos momentos do curso.
 - b.- Ausencia de erros conceptuais.
 - c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

- Criterios de avaliación en cada proba.
 - a.- A proba final consistirá nun caso práctico (espectros dunha substancia descoñecida, etc.) que os alumnos/as deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ao longo do curso.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:

www.spectroscopynow.com

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando todas as materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer o “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e horarios da materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e horarios das titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106110
Nome da materia	Catálise asimétrica
Centro/Titulación	Facultade de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Optativa
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Annual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Titorías: luns e mércores de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, 3º andar, Edificio E.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as aulas:
- Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Temario da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: coñecementos de química orgánica (Química orgánica avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

Temario de aulas

Horas totais A = 30 h
Número de temas = 8

Tema	Contido	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos	
1	Principios básicos de síntese asimétrica	2
2	Catálise homoxénea. Xeneralidades	2
3	Catálise encimática	2
4	Reaccións fundamentais dos compostos organometálicos de transición	4
5	Oxidacións enantioselectivas	5
6	Hidroxenacións enantioselectivas	5
7	Carbometalacións enantioselectivas	5
8	Reaccións enantioselectivas de formación de enlaces C-C	5

Temario de laboratorio

Horas totais L = 15 h
Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos		
1	Epoxidación enantioselectiva	- Preparación da cetona quiral derivado de frutosa. - Formación <i>in situ</i> dun dioxirano quiral e epoxidación enantioselectiva dun alqueno	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

BÁSICA

Catalytic Asymmetric Synthesis I. Ojima, Second Edition, Wiley e Sons, Nova York 2000.

Organometallic Chemistry G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III E. N. Jacobsen, A. Pfaltz e J. Yamamoto (eds.), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions; F. Diederich, P.J. Stang, eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis J. Tsuji, Wiley e Sons, Nova York, 2000.

Stereoselective Synthesis. A Practical Approach M. Nógrádi e Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules L. S. Hegedus, University Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

exame final e participación nas clases.

Avaliación da docencia de laboratorios:

asistencia ás practicas. Poderase considerar a realización dunha memoria sobre o traballo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Catálisis Avanzada

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)	Jorge Pérez Juste

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro***TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)**

Previo: Conocimientos de Química Física I y Cinética Química. Es conveniente haber cursado la materias Química Física Avanzada II y Química de Superficies y Coloides.

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es ampliar los conocimientos de la catálisis química que posee el alumno. Se profundizara en la catálisis homogénea y heterogénea y se introducirá al alumno en otros tipos de catálisis más específicas.

Temario de Aulas

Horas totais 30

Número de leccións 4

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1. Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		
2. Catálisis homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila.		
3. Catálisis heterogénea	Mecanismo general de la catálisis heterogénea Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies..		
4. Otros tipos de catálisis	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea.		

Temario de Laboratorio

Horas totais 15

Número de prácticas; 2 entre las listadas a continuación.

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Estudio de una catálisis ácido-base general		7.5 horas
2	Estudio de una catálisis heterogénea		7.5 horas
3	Estudio de una catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002).

Complementarias (máximo 4)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill (1995)

S.R. LOGAN, *Fundamentals of Chemical Kinetics*, Longman (1996). (Ed. en Castellano, 2000)

S.SENENT, *Química Física II: Cinética Química* Cuadernos de la UNED, 2ª ed. (1992).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Catalizadores inorgánicos		5º curso	
(Código)	(Materia)	Dpto.: Química Inorgánica	
2º cuatrimestre (optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas	
Descritores BOE: activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas na formación de complexos metal-alqueno e metal-alquino.			
Profesor teoría: EDUARDO FREIJANES RIVAS		223	
Profesor prácticas: MIGUEL VÁZQUEZ LÓPEZ			
PROGRAMA			
LECCIÓN 1.- Reactividade dos compostos organometálicos. Xeneralidades. Reaccións de substitución de ligando. LECCIÓN 2.- Reaccións de adición oxidante. LECCIÓN 3.- Reaccións de eliminación redutora. LECCIÓN 4.- Reaccións de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Outras insercións. LECCIÓN 5.- Reaccións de ataque nucleofílico. Regras de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker. LECCIÓN 6.- Reaccións de ataque electrofílico. LECCIÓN 7.- Catálise homoxénea. Xeneralidades. LECCIÓN 8.- Metátese de olefinas. LECCIÓN 9.- Isomerización catalítica de olefinas. LECCIÓN 10.- Hidroxenación catalítica de olefinas. LECCIÓN 11.- Hidroformilación de olefinas (proceso oxo). LECCIÓN 12.- Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. LECCIÓN 13.- Hidrocirconación: o reactivo de Schwartz. Hidrosililación de olefinas. LECCIÓN 14.- Activación da molécula de monóxido de carbono: reaccións de carbonilación. LECCIÓN 15.- Activación doutras moléculas sinxelas: activación de dióxido de carbono. Activación de alcanos.			
PROGRAMA DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA Nº 1.- Síntese do precursor do catalizador tetrakis (trifenilfosfano) paladio(0). PRÁCTICA Nº 2.- Síntese catalítica de diarilacetilenos. PRÁCTICA Nº 3.- Síntese do catalizador dicloro [1,2-bis (difenilfosfano) etano] níquel(II). PRÁCTICA Nº 4.- Síntese do catalizador diclorobis (trifenilfosfano) níquel(II). PRÁCTICA Nº 5.- Reacción de axuste cruzado dun alquilmagnesio con haloareno catalizada por níquel. PRÁCTICA Nº 6.- Xeración de vacantes coordinativas: síntese dun composto de dihidróxeno. PRÁCTICA Nº 7.- Reaccións de inserción migratoria. PRÁCTICA Nº 8.- Precursores catalíticos na polimerización de olefinas: $C_2H_4(Ind)_2ZrCl_2$ e $C_2H_4(Ind)_2Zr(CH_2Ph)_2$. PRÁCTICA Nº 9.- Síntese de catalizadores para a polimerización e metátese de alquinos: alquilidino de volframio.			
BIBLIOGRAFÍA			
A) BÁSICA			
ASTRUC, D.: <i>Química Organometálica</i> . Edit. Reverté, 2003. CRABTREE, R.II. e PERIS, E.: <i>Química Organometálica de los Metales de Transición</i> . Ed. Universitat Jaume I, 1997. ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i> (2ª ed.). VCH, 1992. POWELL, P.: <i>Principles of Organometallic Chemistry</i> (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988. SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: <i>Organometallic Chemistry</i> . Prentice-Hall, 1997.			

B) COMPLEMENTARIA

- COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.
- COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.
- HAIDUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.
- HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.
- LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.
- WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.
- YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

C) BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS

- WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia é optativa para os alumnos/as da orientación "Catálise".

As clases teóricas terán lugar de acordo co horario fixado pola secretaría da facultade.

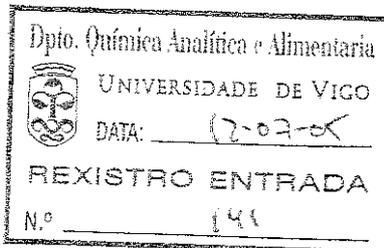
As prácticas de laboratorio son obrigatorias.

Horario de titorías: luns a mércores de 16:30 a 18:30 horas.

Despacho dos profesores: nº 13 e nº 18 do 3º andar do pavillón de química.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

Celebrarase un **exame final** que terá lugar na data que no seu día decida a Xunta de Facultade.



Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		X			
12-13			X		
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

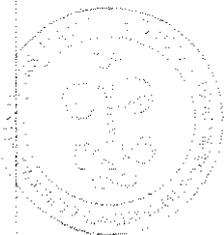
Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálise.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	—
Alumnos novos	—
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	—
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	—
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

15



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: luns, mércores de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A, 1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dr. José A. Rodríguez Vázquez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os "Principios de Análise Instrumental" (curso 3º) e a "Química Analítica avanzada" (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálise, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise química mediante procesos catalíticos nas súas variadas formas (homoxéneos, heteroxéneos, enzimáticos, non enzimáticos, diferenciales, etc) e a instrumentación precisada, así como ilustrar os componentes cinéticos asociados a outras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

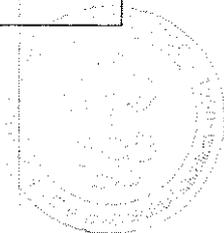
Horas totais A = 30

Número de Tems= 11

Tema	Contido Resalta-lo disposto no plano	Observacións	Duración
------	---	--------------	----------



	de estudos		
1	Introducción. Cinética química e análise. Reaccións químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		2 horas
2	Métodos catalíticos non enzimáticos: efectos primarios. Reaccións químicas. Parámetros analíticos e tratamento de datos. Algunhas aplicacións.		3 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos homogéneos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimento de reaccións catalizadas por enzimas. Algunhas aplicacións.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reaccións oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		3 horas
5	Catalise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e corrientes voltamétricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas e a súa rexeneración		3 horas
6	Procesos non catalíticos: determinación da velocidade. Velocidade de orden cero e orden un. Situacións especiais: determinación de unha especie en mestura. Algunhas aplicacións.		3 horas
7	Métodos cinéticos diferenciais: cinéticas de primeiro e segundo orden. Métodos de punto sencillo e de ecuacións proporcionais. Evaluación crítica e aplicación a procesos de fluxo continuo.		3 horas
8	Métodos cinéticos luminiscentes. Fluorescencia e fosforescencia. Químico e bioluminiscencia. Aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección. Sistemas auxiliares.		2 horas



	Tratamiento de datos.		
10	Análise de erros nas determinacións cinéticas: redución das fluctuacións. Cálculos de regresión e erros comparativos. Filtrado Kalman.		2 horas
11	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía e electroanálise. Cinética en sistemas de fluxo continuo. Outros aspectos cinéticos.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

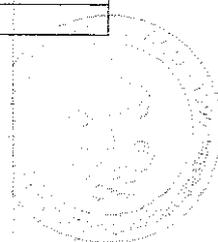
Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante a reacción de Sandell-Kolthoff		7 horas
3	Determinación no catalizada de tiamina en un preparado vitamínico.		7 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias-examen final e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio, a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Aulas:

Examen intermedio (mediados de novembro), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico no campo do medio ambiente adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grao de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Handwritten signature or initials.

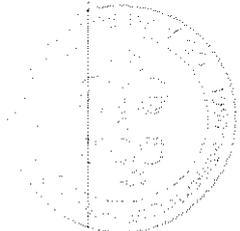


Os anteriores aplicados a específica proba. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106150
Nome da materia	Química de Superficies y Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Luis M. Liz Marzán		3ª, 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 3º, despacho 26 mércores, xoves e venres, 4-6

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como nocións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no</u> <u>plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		5 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		2 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		3 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides		10 h
2	- O proceso sol-xel		5 h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Cambios de fase en sistemas con tensioactivos		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977

- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistrals e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos. A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas e seminarios.
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria das mesmas.
2. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 10% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 25%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio.
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química no período indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Química organometálica			5º curso
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
1º cuatrimestre (optativa)	6+2 créditos: 6 teóricos, 2 prácticos	80 horas: 60 teóricas, 20 prácticas	
Descritores BOE: síntese, estrutura e propiedades de compostos organometálicos			
Profesor teoría: JORGE BRAVO BERNÁRDEZ			070
Profesor prácticas: EDUARDO FREIJANES RIVAS			223
PROGRAMA			
LECCIÓN 1.- Características xerais dos compostos organometálicos: concepto e clasificación. Historia. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidade relativa destes compostos.			
LECCIÓN 2.- Métodos xerais de obtención de compostos organometálicos.			
LECCIÓN 3.- Características xerais dos compostos organometálicos dos metais de transición. Regra dos 18 electróns. Analogía isolobular.			
LECCIÓN 4.- Carbonilos metálicos.			
LECCIÓN 5.- As fosfinas como ligandos.			
LECCIÓN 6.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores dun electrón.			
LECCIÓN 7.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores de dous electróns: complexos de olefinas.			
LECCIÓN 8.- Carbenos e carbinos.			
LECCIÓN 9.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores de tres electróns: complexos de alilo.			
LECCIÓN 10.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores de catro electróns. Complexos de butadieno. Complexos de ciclobutadieno.			
LECCIÓN 11.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores de cinco electróns. Ciclopentadienilos. Estudo específico do ferroceno.			
LECCIÓN 12.- Compostos organometálicos derivados de ligandos dadores de seis electróns. Arenos.			
LECCIÓN 13.- Reactividade dos compostos organometálicos. Xeneralidades. Reaccións de substitución de ligando.			
LECCIÓN 14.- Reaccións de adición oxidante.			
LECCIÓN 15.- Reaccións de eliminación redutora.			
LECCIÓN 16.- Reaccións de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Outras insercións.			
LECCIÓN 17.- Reaccións de ataque nucleofílico. Regras de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.			
LECCIÓN 18.- Reaccións de ataque electrofílico.			
LECCIÓN 19.- Catálise homoxénea (I). Xeneralidades. Isomerización, hidroxenación e hidroformilación catalíticas de olefinas.			
LECCIÓN 20.- Catálise homoxénea (II). Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. Reaccións de carbonilación.			
TEMA COMPLEMENTARIO			
Compostos organometálicos de elementos dos grupos principais. Métodos xerais de preparación. Visión xeral destes compostos.			
PROGRAMA DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA Nº 1.- Cicloheptatrienotricarbonilomolibdeno(0) e derivados.			
PRÁCTICA Nº 2.- Isómeros xeométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis-</i> e <i>trans</i> -[Mo(CO) ₄ (PPh ₃) ₂].			
PRÁCTICA Nº 3.- Preparación e separación cromatográfica de derivados do ferroceno.			
PRÁCTICA Nº 4.- Preparación de mesitilenotricarbonilomolibdeno(0), [Mo{η ⁶ -1,3,5-C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃ }(CO) ₃].			
PRÁCTICA Nº 5.- Síntese de tetraetilestaño(IV), [Sn(C ₂ H ₅) ₄].			

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

- ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.
CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.
ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.
POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.
SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

B) COMPLEMENTARIA

- COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.
COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.
HAIDUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.
HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.
LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.
WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.
YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

C) BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS

- ANGELICI, R.J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*. Reverté, 1979.
KOMIYA, S. (ed.): *Synthesis of Organometallic Compounds. A Practical Guide*. Wiley, 1997.
WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, 1994.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

A materia é optativa para os alumnos/as da orientación "Catálise".

As clases teóricas terán lugar de acordo co horario fixado pola Secretaría da Facultade.

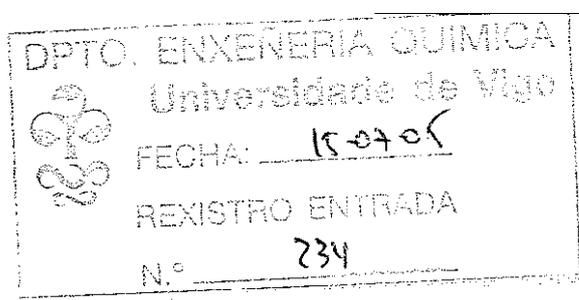
As prácticas de laboratorio son obrigatorias.

Horario de titorías: luns a mércores de 16:30 a 18:30 horas.

Despacho dos profesores: nº 13 e nº 18 do 3º andar do pavillón de química.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

Celebrarase un **exame final** que terá lugar na data que no seu día decida a Xunta de Facultade.



Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					
11-12					
12-13			X		
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11		X			X
11-12		X			X
12-13					
13-14					

Lugar: Despacho nº19
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.
Secretario: Claudio Cameselle Fernández.
Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

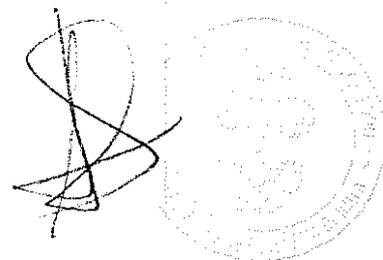
TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Jose Tojo Suárez.
Secretario: M^a Asunción Longo González.
Vocal: Jose Canosa Saa.



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	4 ^a
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Angeles Sanromán Braga	0589	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

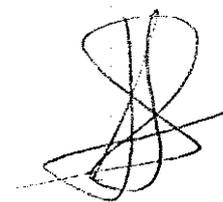
Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuestos de la materia.

Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que este posea conocimientos de inglés científico e informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos a algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:

- ✓ Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- ✓ Conocer los aspectos fundamentales en el diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos
- ✓ Conocer la metodología para evaluar un proceso
- ✓ Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.



Temario de Aulas

Horas totais A = 40

Número de Temas= 7

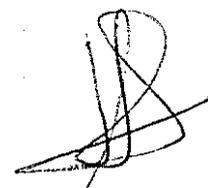
Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples		3 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples: reacciones en paralelo y en serie.		5 h
6	Diseño de reactores no isotérmicos.		7 h
7	Reactores reales.		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L =5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Cinetica enzimatica		4
2	Determinación de la constante cinetica de una reaccion de pseudoprimer orden		4
3	DTR en un reactor		4
4	Simulación de cinéticas de reacciones químicas.		4
5	Saponificación del acetato de etilo con NaOH		4



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

Complementarias (máximo 4)

Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas así como la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Cada prueba constituye un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 80%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

DILIGENCIA para HACER CONSTAR que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

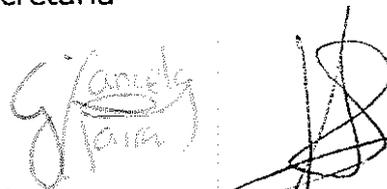
Vº Bº
El Director



Fdo: José M^a Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Juan Pablo Hervés Beloso	315	3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Tutorías

Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física I

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas = 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Modelos teóricos en cinética química	Teoría del estado de transición. Aplicaciones y limitaciones. Introducción a las teorías dinámicas de velocidad.		8 horas
2. Correlaciones de energía.	Relaciones lineales de energía libre. Correlación de Brønsted. Teoría de Marcus. Postulado de Hammond. Ecuación de Hammett.		8 horas
3 Efectos isotópicos.	Sustitución isotópica. Efecto isotópico cinético primario. Efecto isotópico cinético secundario. Efecto isotópico del disolvente.		7 horas
4 Efecto del Disolvente.	Interacción soluto-disolvente. Efecto de la solvatación sobre la velocidad. Índices empíricos de solvatación.		7 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Calculo del exponente de Brønsted en una reacción de transferencia protónica		10 horas
2	Estudio del efecto isotópico en una reacción de enolización		5 horas
3	Estudio del efecto del disolvente en una reacción de hidrólisis		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)
N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).
M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

Complementarias (máximo 4)

- C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)
H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)
J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)
J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito.

La participación activa en las clases se valorará hasta un 10 % de la nota final.
Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106240
Nome da materia	Mecanismos das reaccións orgánicas
Centro/Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Optativa
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA, Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario de titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	4.5 (3 A+ 1.5 P) ^a +1.5L	Despacho nº 8. Luns e martes de 15:00 a 17:00 h. Venres de 10:00 a 12:00.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas:

Para a docencia de laboratorio e prácticas:

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L , tipo P)

Previo: Química orgánica avanzada.

Obxectivo da materia: describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de aulas

Horas totais 30
Número de leccións 8

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.	1 h
2 Introducción ás reaccións pericíclicas	Características xerais. Clasificación. Teoría de conservación da simetría orbital: diagramas de correlación. Teoría do orbital fronteira. Teoría do estado de transición aromático.	3 h
3 Reac. de cicloadición	Características xerais. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder. Cicloadicións 1,3-dipolares. Cicloadicións de orde superior. Regras de selección. Reaccións quelotrópicas.	7 h
4 Reac. electrocíclicas	Características xerais. Regras de selección. Aplicacións sintéticas.	3 h
5 Reac. sigmatrópicas	Transposicións sigmatrópicas. Regras de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3). Transposicións de Cope e Claisen. A reacción énica.	4 h
6 Reac. radicalarias	Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos. Transposicións intramoleculares: regras de Baldwin. Reaccións de transferencia electrónica con ións metálicos.	5 h
7 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: fotosensibilización.	3 h
8 Reac. fotoquímicas	Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos. Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos α,β -insaturados. Fotodisociación de enlaces sigma: foto-Fries. Fotoosixenación.	4 h

Temario de laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos		
1	Diels-Alder: velocidade		3 h
2	Diels-Alder: selectividade		6 h
3	Electrocíclica		6 h

Temario de prácticas

Horas totais 15

Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>		
1	Reac. pericíclicas	<i>exercicios</i>	9 h
2	Reac. radicalarias	<i>exercicios</i>	3 h
3	Reac. fotoquímicas	<i>exercicios</i>	3 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carroll, F. A.; *Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry*, Brooks-Cole: Pacific Grove, CA, 1998.
- Lowry, T. H. e Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: Nova York, 1987.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P. e Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A. e Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, Reino Unido, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas: encerado e métodos audiovisuais.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas: exame final de tres horas que non suporá máis do 60% da cualificación final.

Avaliación da docencia de laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios e tamén a presentación de traballos propostos pola profesora.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos formulados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partir dos datos obtidos mediante a resolución de problemas

nos seminarios e a participación en clase que significará o 10% da cualificación global. A entrega de exercicios, previamente propostos pola profesora, contará ata un 10%. Tamén se fará unha avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 60% da nota final. Así mesmo, valorarase a realización das prácticas e a memoria correspondente e todo será equivalente ao 20% da cualificación global.

- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J. *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: Nova York, 1992.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: Londres, 1976.
- Perkins, M. J. "Radical chemistry: The Fundamentals", OCP n° 91, OUP, Oxford, 2000.
- Ponec, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.
- Amitai Halevi, E. *Orbital Symmetry and Reaction Mechanism*; Springer-Verlag, 1992.

Dpto. Química Analítica e Alimentaria
 UNIVERSIDADE DE VIGO
 DATA: 15-06-05
 REXISTRO ENTRADA
 N.º 127

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

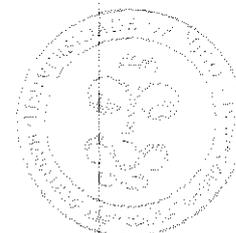
Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	—
Alumnos novos	—
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	—
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	—
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martinez Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00.	0556	3 A
Dra. Ana Gago Martinez		1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. ANA GAGO MARTINEZ

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los Principios de Análisis Instrumental" (curso 3º) así como la "Química Analítica avanzada" (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritos do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano</u>	Observacións	Duración
------	--	--------------	----------



	de estudios		
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos), Focalización isoeétrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la instrumentación, Técnicas de ionización, Determinación peso molecular de biomoléculas, Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Prteínas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		5 horas



5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN "Binding Arrays": Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5

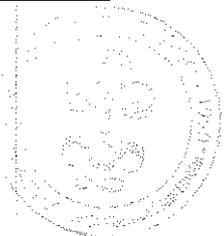
Práctica	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1			
2			
3			



4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón "Bioanalytical Chemistry" John Wiley & Sons New Jersey, 2004
 Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. "Bioanalytical Chemistry" Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La evaluación se llevará a cabo con una prueba parcial y un examen final además de la evaluación continuada del alumno mediante su trabajo personal en el aula, en el desarrollo y exposición de trabajos propuestos así como en su actividad en el laboratorio.

Avaliación da docencia de Aulas:

Examen parcial (Mayo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo y evaluación de la Memoria del trabajo desarrollado

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia en base a su respuesta en pruebas orales y escritas .



- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA



OUTROS DATOS DE INTERESE:



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química bioinorgánica
Centro/Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario titorías
Mª del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A, 2 L	Edificio de Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20. Mércores, xoves e venres de 11 a 13 h

A: aula. L: laboratorio.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do centro

Temario da materia: (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: recoméndase ter cursado todas as materias dos cursos anteriores.

Obxectivo da materia: a Química bioinorgánica ten como obxectivo o estudo das especies inorgánicas na súa relación cos sistemas biolóxicos.

Temario de aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de leccións 18

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos nos sistemas biolóxicos.	1 hora
II-ESTUDO DOS ELEMENTOS ESENCIAIS	<ul style="list-style-type: none">• Química bioinorgánica do cinc.• Química bioinorgánica do ferro.• Química bioinorgánica do cobre.• Química bioinorgánica do manganeso.• Química bioinorgánica do cobalto.• Breve revisión da química bioinorgánica doutros metais.• Breve revisión da química bioinorgánica dos non metais.	18 horas
III-ESTUDO DOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicoloxía: aspectos xerais.• Toxicoloxía metálica: casos máis representativos.	6 horas
IV-ESTUDO DE ELEMENTOS E COMPOSTOS EMPREGADOS EN TERAPIA E DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metais en medicina.• Terapia por quelatación.• Compostos metálicos antitumorais.• Compostos metálicos antiinflamatorios.• Compostos metálicos antimicrobianos e antivíricos.• Elementos e compostos inorgánicos empregados en diagnóstico clínico.	20 horas

Temario de laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Síntese e caracterización estrutural de compostos de coordinación con interese dende o punto de vista bioinorgánico.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- ® Casas, J.S., Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- ® Vallet, M., Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica*. Síntesis S.A., Madrid, 2003.
- ® Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995.

Complementarias

- ® Farrell N. (ed.) *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999.
- ® Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* J. Wiley & Sons, Nova Jersey, 2002.
- ® Bertini, I., Gray, H.B., Lippard, S.J., Valentine, J.S. *Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994.
- ® Lippard, S.J., Berg, J.M. *Principles of Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994.

Información bibliográfica complementaria

- ® Abd-El-Aziz, A.S., Carraher, C.E., Pittman, C.U., Sheats, E.J., Zeldin, M. (eds.) *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, Nova Jersey, 2004.
- ® Cowan, J.A. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, Nova York, 1997.
- ® Fraústo da Silva, J.J.R. Williams, R.J.P. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, Nova York, 2001.
- ® Hay, W., Dilworth, J.R., Nolan, K.B. (ed.) *Perpectives in Bioinorganic Chemistry*. Jai Press Ltd, London Vol. 1, 1991; Vol. 2, 1993.
- ® Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J. (eds.) *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding, vol 90. Springer. Berlín, 1998.
- ® Kaim, W, Schwederski, B. *Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life* J. Wiley & Sons, Nova York, 1994.
- ® Sadler, P.J. (ed.) *Metal sites in proteins and models: Phospatases, Lewis acids and Vanadium*. Structure & Bonding, vol 89. Springer. Berlín, 1997.
- ® *Handbook on Metalloproteins*. Bertini, I., Sigel, A., Sigel, H. (eds.) Marcel Dekker, Nova York 2001.
- ® *Handbook on Toxicity of Inorganic compounds*. (ed.) H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, Nova York 1988.
- ® *Metal Ions in Biological Systems*. A.Sigel, H. Sigel (eds.) Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 42.
- ® *Topics in Biological Inorganic Chemistry*. Clarke, M.J., Sadler, P.J. vol I, II, III. Springer, Berlín.

MÉTODO DOCENTE:

Docencia de aulas:

- ® -Clases expositivas axudadas de medios audiovisuais nas que o profesor/a explicará os contidos de cada tema. Os alumnos/as disporán previamente do material gráfico. Fomentarase a participación do alumnado e farase unha especial énfase na comprensión de conceptos.
- ® Seminarios. Con eles preténdese desenvolver as capacidades de análise de datos, de busca de información, de síntese e de traballo en equipo do alumnado. Neles:
 - a) Trataranse aspectos das clases expositivas mediante a resolución de cuestións e problemas. Os enunciados entregaranse con suficiente antelación e agárdase que o alumnado traballe niso con anterioridade ao desenvolvemento do seminario.
 - b) Discutiranse artigos científicos relacionados coa química bioinorgánica. O alumnado deberá entregar con antelación ao seminario un breve resumo deste.
 - c) Exporanse e discutiranse temas previamente preparados polo alumnado relacionados coa materia.

Docencia de laboratorio:

A asistencia ás sesións de laboratorio será obrigatoria.

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIÓN:

Exame final: a súa cualificación constituirá o 60% da nota final.

Avaliación continua: 40% da nota final. Terase en conta:

- a) A participación activa nos seminarios, a resolución das cuestións previamente formuladas e a presentación dos resumos.
- b) Preparación e exposición dun tema: valoraranse a claridade e a precisión na presentación e exposición, así como o emprego da bibliografía.
- c) Docencia de laboratorio: valoraranse a participación activa, a destreza e a busca de información. Dado que a asistencia ás prácticas é obrigatoria, no caso de que o alumno/a non asistise a algunha deberá aprobar un exame práctico como requisito imprescindible para poder superar a materia.



(Código) (Materia) 3111106250		QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre	5,5 créditos: 3 teóricos,	55 horas: 30 teóricas, 25		Dpto.: Química Física
Oblig. de opción	2,5 prácticos	prácticas		
Grupo 1 Prof: Luis Carballeira Ocaña (2005-06)			(código prof.)	95

PROGRAMA

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura íntimamente relacionada con ésta.

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS

- 0.- Panorámica actual de la Química Computacional
- 1.- Métodos cuánticos OM Hartree-Fock ab initio y semiempíricos
- 2.- Métodos cuánticos post-HF: Interacción de configuraciones (CI); Moller-Plesset MPn); Coupled-Cluster (CC)
- 3.- Teoría del funcional de la densidad (DFT)
- 4.- Superficies de energía potencial. Estados excitados
- 5.- Métodos no cuánticos: mecánica y dinámica molecular
- 6.- Programas de cálculo

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES y PRACTICAS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

- 1.- Aplicaciones de los métodos OM HF
- 2.- Estudio de problemas con correlación electrónica
- 3.- Análisis de superficies de energía potencial
- 4.- Mecanismos de reacción
- 5.- Aplicaciones de los métodos computacionales no cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. QUÍMICA CUANTICA, Síntesis, 2000
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002
- Hirst, D. M. A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY, Blackwell, Oxford 1990
- Jensen, F. INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY, J. Wiley, 1999
- Levine, I.N. QUIMICA CUANTICA 5a Edición, Prentice Hall, 2001
- Nebot, I., QUIMICA TEORICA Y COMPUTACIONAL, UNIVERSIDAD JAUME I, SERVICIO DE COMUNICACION Y PUBLICACIONES, 2001
- Pilar, F. ELEMENTARY QUANTUM CHEMISTRY, 2nd Edition, Dover, 2001
- Andre, J.M., et al. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE

METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W. J., Shusterman, A.J., Huang, W.W. A LABORATORY BOOK OF COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1996

COMPLEMENTARIA

- Cramer, C. A. ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS, Wiley, 2004
- Cook, D.B. HANDBOOK OF COMPUTATIONAL QUANTUM CHEMISTRY, 1st Edition, Oxford University Press, 1998
- Grant, G. H., Richards, W.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY, Oxford University Press, 1995
- Lewars, E.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: INTRODUCTION TO THE THEORY AND APPLICATIONS OF MOLECULAR AND QUANTUM MECHANICS, Kluwer, 2003
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief), Encyclopedia of computational chemistry, 1998
- Young, D. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: A PRACTICAL GUIDE FOR APPLYING TECHNIQUES TO REAL WORLD PROBLEMS, 1st Edition, Wiley, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno, participación en seminarios, prácticas y examen final

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106260
Nome da materia	Síntese de compostos bioactivos
Centro/Titulación	Fac. Química/Lic. Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	optativa
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	6
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Annual/Cuadrimestral	2º cuadrimestre
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario das titorías
Ángel Rodríguez de Lera	1190	6 Aula	Despacho 1, luns e xoves de 15:30 a 17:00
Rosana Álvarez Rodríguez	4098	3,5 Lab	Despacho 28, luns de 12:00 a 14:00 e xoves de 10:00 a 12:00
Martín Pérez Rodríguez	4211	2,5 Lab	Despacho 30, martes 10:00 a 13:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as aulas: Ángel Rodríguez de Lera

Para a docencia de laboratorio e prácticas: Rosana Álvarez Rodríguez

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

Temario da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Análise retrosintética. Metodoloxía da Síntese orgánica. Grupos protectores. Métodos sintéticos. Produtos naturais. Bioxénese.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

- Coñecer os métodos sintéticos máis importantes para a preparación de produtos bioactivos.
- Familiarizarse cos métodos sintéticos que proporcionan compostos bioactivos enantiopuros. Comprender as capacidades e limitacións dun método particular, e determinar cal (ou cales) son os óptimos para unha operación sintética determinada de potencial aplicación industrial.
- Familiarizarse cos métodos sintéticos de formación de enlaces C-C e C-Het, en especial aqueles que son enantioselectivos e empregan cantidades subestequiométricas de complexos metálicos. Comprender as vantaxes e limitacións do uso de metais de transición en síntese de fármacos.
- Comprender as razóns estruturais da selectividade en reaccións catalizadas por metais de transición.
- Abordar o estudo de reaccións que xeran diversidade estrutural e funcional, para a creación de librerías de compostos estruturalmente relacionados pero diversificados.
- Familiarizarse coas actividades biolóxicas e as aplicacións farmacolóxicas dos medicamentos.

Temario de aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 15

Lección	Contido	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos	
1	Estrutura molecular e estereocontrol	3 h
2	Produtos naturais, compostos bioactivos e desenvolvemento de fármacos	1 h

3	Síntese de axentes antihipertensivos inhibidores da encima convertedora de anxiotensina (ECA). Reaccións de ciclación radicálca	4 h
4	Síntese de axentes bloqueantes de receptores de anxiotensina-II. Reaccións de formación de enlaces Ar-Ar, Ar-R e Ar-Het	4 h
5	Síntese de antagonistas de receptores de histamina. Reaccións de axustamento C-C catalizadas por metais de transición	5 h
6	Síntese de axentes bloqueantes de canles de calcio. Reaccións de epoxidación e dihidroxilación asimétrica de Sharpless	5 h
7	Síntese de moduladores de serotonina. Reaccións de carbenoides metálicos	3 h
8	Síntese de inhibidores de transcriptase reversa do virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Adicións enantioselectivas de organometálicos a grupos carbonilo	4 h
9	Síntese de axentes antitumorais. Axustamentos carbonílicos asistidos por metais. Hidroxenación enantioselectiva catalítica	5 h
10	Síntese doutros fármacos heterocíclicos. Reaccións de cicloadición (2,3)-dipolares	4 h
11	Sínteses biométicas. Ciclacións catiónicas. Reaccións pericíclicas e encimas Diels-Alderasas	6 h
12	Reaccións en cascada en sínteses de moléculas bioactivas: ciclacións asistidas por metais de transición e reaccións de Heck	6 h
13	Síntese de moléculas bioactivas en fase sólida e con reactivos unidos a resinas. Metátese de olefinas e alquinos	6 h
14	A xeración de diversidade estrutural na síntese de compostos bioactivos	4 h

Temario de laboratorio

Horas totais: 60

Número de prácticas: 1

Práctica	Contido	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos	
1	Síntese multietapa dun fármaco	60 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

- Top Drugs. Top Synthetic Routes.* Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.
- Classics in Total Synthesis.* Nicolaou, K. C. e Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.
- Classics in Total Synthesis I''* . Nicolaou, K. C. e Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

Complementarias (máximo catro)

- An Introduction to Medicinal Chemistry,* 2ª ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2001.
- The Logic of Chemical Synthesis.* Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: Nova York, 1989.
- Modern Organic Synthesis. Lecture Notes.* D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.
- Asymmetric Synthetic Methodology.* Ager, D. J. e East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas:

Desenvolvemento de contidos no encerado ou con presentacións desde o ordenador. Manexo de modelos moleculares e modelos mecánicos. Manexo de simulacións moleculares empregando o ordenador.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información disporase en “outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estude a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios.

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas: exame de análise estrutura sintética dunha síntese total correspondente a un composto bioactivo.

Avaliación da docencia de laboratorios: avaliación da destreza na execución da secuencia sintética, capacidade de interpretación dos datos experimentais, e habilidade para a determinación estrutural dos intermedios de síntese e do produto final.

Avaliación da docencia de prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

Dpto. Química Analítica e Alimentaria	
UNIVERSIDADE DE VIGO	
DATA:	7-07-09
REXISTRO ENTRADA	
N.º	126

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13h	Q-23 ACMMELEC	Q-23 ACMMELEC			

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-12h	Dep.nº15.2ªplanta	Dep.nº15.2ªplanta			
16-18h	Dep.nº15.2ªplanta				

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE: José Antonio Rodríguez Vázquez

SECRETARIA: Benita Pérez Cid

VOCAL: Elisa González Romero



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios básicos, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios básicos, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28



Número de Temas= 8

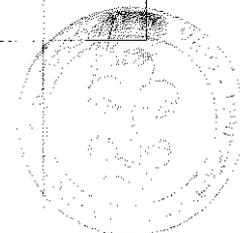
Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Química Ambiental: Contaminantes Orgánicos e inorgánicos atmosféricos, en Suelos, Sedimentos y Biota.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	2h
2	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
3	Técnicas Electroanalíticas y Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	6h
4	Especiación Química por Electroanálisis.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
5	Elementos Metálicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	4h
6	No metales y Aniones en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
7	Gases Inorgánicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
8	Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	4h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electroodos Sólidos. Electroodos	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del	10h



	Modificados	mismo una vez expuesto oralmente	
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	8h
4	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Cromatográficas con detección Conductimétrica	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	8h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 2

Número de prácticas P = 1



Práctica	Contido Resalta-lo disposto no plano de estudos	Observacións	Duración
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 2h)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO, P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2001, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.



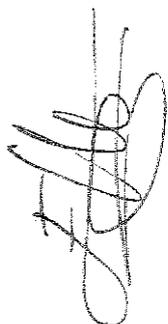
Otras bibliografías e referencias de interés para consulta disponerse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos" se divide en ocho temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO-AULA:

1. Química Analítica Ambiental: Contaminantes Orgánicos e inorgánicos atmosféricos, en Suelos, Sedimentos y Biota.
2. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
3. Técnicas Electroanalíticas y Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Elementos Metálicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica
6. No metales y Aniones en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica
7. Gases Inorgánicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica
8. Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente. Metodología Electroanalítica



En el primer tema, se describirán los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y, en el segundo, se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 3 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO), haciendo hincapié en los electroodos de trabajo más usuales; también se dará una introducción a la ESPECTROELECTROQUÍMICA. Todas las técnicas descritas se utilizarán en el análisis aplicado al medioambiente en los temas del 4 al 8.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO YAULA DE INFORMÁTICA:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

9. ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.



Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Junio, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de dividir la asignatura en 2 partes. Si el alumno opta por ellas, deberá realizar **2 EXÁMENES PARCIALES**: en el primero, entrará la materia de los temas 1 al 4 (ambos inclusive) y en el segundo parcial, la materia de los temas 5 al 8 (ambos inclusive). Si estos exámenes sirven para aprobar parte o toda la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por alguno/s de los parciales y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA = 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en el examen de "Prácticas de Laboratorio" representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas, la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.



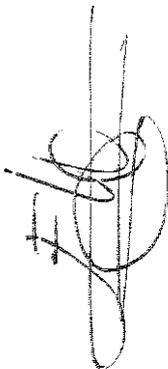
Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 
- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*
 - 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
 - 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
 - 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
 - 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
 - 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal, papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Programa docente base

Datos do centro

	Dep. Química Analítica e Alimentaria
	UNIVERSIDADE DE VIGO
	DATA: 15-04-05
	REGISTRO ENTRADA
N.º	129

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106330
Nome da materia	Análisis de Contaminantes mediante métodos espectroscópicos
Centro/ Titulación	Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	2,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	0,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica



PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bendicho Hernández	0749	2.5 A + 0.5 P + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías

Tutorías: Martes, Miércoles y Jueves, de 16-18 h, Despacho 14 (2ª planta del edificio de Química).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: **Carlos Bendicho Hernández**
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: **Carlos Bendicho Hernández**

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los conocimientos adquiridos en las siguientes asignaturas son básicos para la comprensión de los contenidos de esta asignatura:

- “Principios de Análisis Instrumental”
- “Experimentación en Química Analítica”
- “Técnicas instrumentales en Química Analítica”
- “Química Analítica Avanzada”

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Los objetivos son que el alumno conozca las técnicas analíticas de determinación de elementos metálicos y metaloides en el medioambiente, profundizando en aquéllas más extendidas en el laboratorio de control ambiental. Se tratarán los principales avances instrumentales en dichas técnicas, junto con las aplicaciones más importantes. La asignatura tendrá un enfoque eminentemente práctico, para lo cual el programa teórico se complementará con la interpretación, discusión y valoración de trabajos bibliográficos de investigación en clases de seminario así como por sesiones prácticas de laboratorio.



Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 7

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1.	<i>Metales y metaloides en el medioambiente: metodología analítica</i>		2
2	<i>Espectrometría de absorción atómica</i>		6
3	<i>Espectrometría de fluorescencia atómica</i>		2
4	<i>Espectrometría de emisión atómica en plasma acoplado por inducción</i>		3
5	<i>Espectrometría de masas con fuente de plasma ICP</i>		3
6	<i>Espectrometría de fluorescencia de rayos-X</i>		4
7	<i>Técnicas espectroscópicas moleculares en Análisis Medioambiental</i>		5

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5 prácticas de laboratorio



Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Desarrollo y optimización de un espectrómetro de absorción atómica con atomización electrotérmica para la determinación de Cu y Pb en aguas naturales.		6 h
2	Determinación de As por espectrometría de fluorescencia atómica en plantas		6 h
3	Determinación multielemento en tejidos biológicos por espectrometría de masas con fuente de plasma	Esta práctica se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de apoyo científico-tecnológico a la investigación.	6 h
4	Generación de hidruro de selenio: optimización de un sistema de inyección con detección por espectrometría de absorción atómica.		6 h
5	Preparación de muestra en Análisis medioambiental: aplicación de digestión por microondas y extracción ultrasónica.		6 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 5

Número de prácticas P = 5 seminarios (discusión de trabajos de investigación)

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Discusión de trabajos de investigación: tratamiento de muestra		1 h
2	Metales en aguas con preconcentración		1 h
3	Metales en tejidos biológicos		1 h
4	Metales en aerosoles atmosféricos		1 h
5	Metales en sedimentos y suelos		1 h



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

'Introduction to Environmental Analysis', R. N. Reeve, Wiley, 2002

'Methods for Environmental Trace Analysis', J.R. Dean, Wiley, 2003

'Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis', M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

'Inductively coupled plasma mass spectrometry handbook', Simon Nelms, Blackwell Publishing, 2005

'Atomic Absorption Spectrometry', B. Welz, Wiley-VCH, 1999

'Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques', Academic Press, 2000.

'Environmental Analytical Chemistry', D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La calificación en esta asignatura se obtendrá a partir de:

- La exposición de un trabajo bibliográfico de investigación relacionado con la contaminación medioambiental por metales y metaloides (40 %)**
- Las prácticas de laboratorio (30%)**
- La realización de una prueba escrita con preguntas relacionadas con los contenidos teóricos del programa (30%)**



Criterios de avaliación:

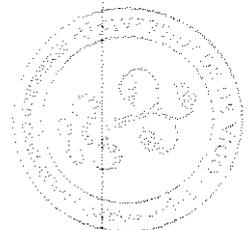
Dúas posibilidades:

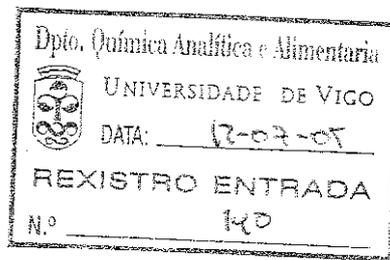
- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:





Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes por métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	—
Alumnos novos	—
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	—
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	—
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: martes, xoves de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A
Dña. Sandra Rellán		3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dr. José A. Rodríguez Vázquez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural, parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido	Observacións	Duración
------	---------	--------------	----------



	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral.		3 horas
2	Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		2 horas
3	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos de separación: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
4	Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Métodos de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
8	Técnicas combinadas separativo-espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		2 horas
9	Cromatografía en capa fina e		



	papel na análise de contaminantes. Aproximación operativo-instrumental. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		2 horas
10	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción con e sin disolventes, en fase sólida e variantes, cambio iónico, papel, membrana, asistidas, etc.		2 horas
11	Casos particulares: contaminantes inorgánicos (organoderivados de Hg, As e Pb) e orgánicos no ambiente. Estratexias particulares de mostreo e preparación da mostra. Análise dos máis relevantes: compostos orgánicos volátiles, plaguicidas, hidrocarburos polinucleares, organohaloxenados, dioxinas e furanos.		2 horas
12	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Determinación de		



	hidrocarburos aromáticos policíclicos en sedimentos. 3.1. Extracción mediante Soxlet (matrices sólidas) 3.2. Extracción en fase sólida (matrices líquidas)		8 horas
4	Determinación de plaguicidas organoclorados en aguas y productos de la pesca. Estrategias de preparación de muestra.		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en aguas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.

Complementarias (máximo 4):

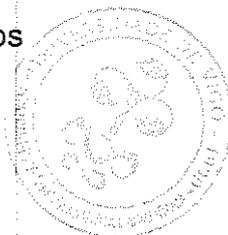
1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
2. R. L. Grob, "Chromatographic Analysis of the Environment". Marcel Dekker, Nueva York, 1983.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios



Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias-examen final e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio, a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Aulas:

Examen intermedio (mediados de novembro), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico no campo do medio ambiente adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados a específica proba. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



DPTO. ENXENERIA QUIMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 11-07-05
 REGISTRO ENTRADA
 N.º 214

PROGRAMA DE LA MATERIA: PROCESOS DE DEPURACIÓN
 5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA
 CURSO 2005-06

PROCESOS DE DEPURACIÓN

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	3111106340
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa de orientación
Alumnos matriculados (totales)	20
Alumnos nuevos	20
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



Datos del Centro

Horarios

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11			Proc. Depur. (A)		
11-12				Proc. Depur. (A)	
14-18		Proc. Depur. (L)*	Proc. Depur. (L)*	Proc. Depur. (L)*	Proc. Depur. (L)*

A: Aula. L: Laboratorio

* Las clases de laboratorio se distribuirán en los días 5, 6, 7 y 18 de abril de 2006. Adicionalmente, se realizará una práctica de campo, previsiblemente en horario de mañana, cuya fecha se indicará al principio del cuatrimestre, con la correspondiente autorización del Centro.

Lugar:

- ✓ Clases de aula: Facultad de Química, aula Q23
- ✓ Clases de laboratorio: Edificio Isaac Newton, laboratorio de prácticas del Dpto. de Ingeniería Química.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes aprobado en Junta de Facultad.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del período de prácticas, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Angeles Sanromán Braga
Vocal: María Angeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

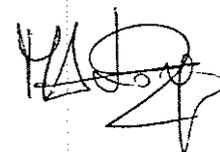
Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	4 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	4 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	4 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	4 horas

6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	4 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos fisico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas



Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de laboratorio</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de laboratorio</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas



[Handwritten signature]

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

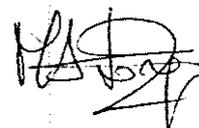
- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

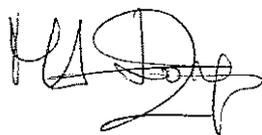


INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición) "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, Madrid (1992).
- Bitton, G. "Wastewater microbiology (2ª Ed)", Wiley-Liss, New York (1999).
- Fogler, H.S. "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)", Pearson Education, México (2001).
- Mara, D., Horan N. (Eds.) "Handbook of water and wastewater microbiology", Academic Press, San Diego (2003).
- Seoáñez Calvo, M. "Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño", Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 7 de julio de 2005



María Asunción Longo González

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

Vº Bº
El Director



Fdo: José Mª Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ricardo Antonio Mosquera Castro		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química martes 12 a 14 y 16:30 a 18:30 miércoles 12 a 14

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					

20-21					
-------	--	--	--	--	--

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Coñecementos básicos de Química, Espectroscopia, Termodinámica (Química Física I) e Cinética.

Obxectivo da materia: Adquirir-los coñecementos de Fotoquímica e Electroquímica que cumpren para enteder-los procesos medioambientais máis importantes e aplicarlos no estudio destes procesos.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 8

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	6
2	Electroquímica	Fundamentos de Electroquímica	4
3	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	7
4		Principales procesos químicos en la Troposfera	6
5		Aerosoles y fase acuosa de la atmósfera	6
6		Procesos químicos en la Estratosfera	4
7		Procesos químicos en la hidrosfera	7
8		Corrosión	5

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Número de prácticas 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Determinación de números de transporte		4 horas
2	Cinética de la oxidación fotoquímica de la tionina		6 horas
3	Ensayos de corrosión		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		8 horas
5	Determinación de salinidad y otros parámetros químico-físicos de aguas naturales		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

“Química Física del ambiente y de los procesos medioambientales”, J. E. Figueruelo, M. Dávila, Reverté, Barcelona (2004).

“Atkins’ Physical Chemistry”, P. Atkins, J. de Paula, Oxford University Press, Oxford (2002)

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

“Contaminación Ambiental”, C. Orozco, A. Pérez, M.N. González, F.J. Rodríguez, J.M. Alfayete, Thomson, Madrid (2003)

“Fisicoquímica”, I. N. Levine, McGraw Hill, Madrid (2004)

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: método expositivo. Se utilizará tiza y encerado y medios audiovisuales.

Medios materiais non disponibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en la resolución de ejercicios

Avaliación da docencia de Laboratorios: Participación en las clases y elaboración de informe de las prácticas.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos do departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): **Química Inorgánica Ambiental**

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Lugar de titorías: despacho nº 25, 3º andar do pavillón de Químicas do Edificio de Ciencias Experimentais.

Seis horas que se van determinar segundo o horario de clases.

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Experimentais

Química inorgánica experimental básica

Experimentación en síntese inorgánica

Experimentación en química inorgánica

Teóricas

Química inorgánica

Ampliación de química inorgánica

Obxectivo da materia:

Preténdese que os alumnos/as coñezan:

- Aqueles elementos e substancias inorgánicas susceptibles de chegar ao medio natural e alteralo actuando como contaminantes.
- As propiedades físicas e químicas dos elementos e compostos inorgánicos de maior relevancia a nivel ambiental.
- O comportamento e a influencia que exercen estes elementos e substancias inorgánicas no medio natural.

Temario de aulas

Horas totais A = 30

Número de temas = 13

Tema	Contido	Duración
1 Ciclos dos elementos no contorno ambiental.	Resaltar o disposto no plan de estudos Introdución. Ciclo do carbono. Ciclo do nitróxeno. Ciclo do xofre. Ciclo do fósforo.	2 h
I. ATMOSFERA		
2 Estudo da atmosfera. Contaminantes atmosféricos.	Características físicas da atmosfera terrestre. Composición química. Principais contaminantes.	2 h
3 Equilibrio enerxético. Efecto invernadoiro.	Absorción de radiacións por gases atmosféricos. Efecto invernadoiro. Mecanismo de absorción do efecto invernadoiro. Principais gases de efecto invernadoiro.	2 h
4 Química da troposfera. Choiva ácida. Néboa fotoquímica.	Formación de ácidos na atmosfera. Dispersión de ácidos na atmosfera. Efectos da choiva ácida. Procesos cíclicos na atmosfera urbana. Formación	4 h

	de ozono. Procesos de combustión na atmosfera. Formación da néboa fotoquímica. Efectos da contaminación urbana.	
5 Química da estratosfera. A capa de ozono.	Proceso cíclico natural na formación de ozono. Procesos de destrución do ozono. Buracos de ozono. Funcións do ozono na atmosfera e efectos que produce a súa diminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 A auga na natureza. Procesos químicos.	Ciclo da auga. Composición química das augas naturais. Dureza da auga. Reaccións ácido-base. Reaccións redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólise.	2 h
7 Contaminación da auga por metais pesados. Ciclos bioquímicos. Procesos de metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As, Cr, Se, Te. Ciclo bioquímico. Procesos de metilación. Usos e toxicidade.	2 h
8 Contaminantes aniónicos na auga.	Contaminantes que consomen osíxeno. Fontes de contaminación. Fosfatos e nitratos. Eutrofización. Contaminación por outras especies inorgánicas.	2 h
9 Química do medio mariño. Contaminación.	Composición química. Disolución de gases. Contaminación mariña.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituíntes químicos inorgánicos dos solos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos do solo.	2 h
11 Propiedades químicas dos solos. Capacidade de adsorción e intercambio iónico.	Procesos de adsorción intercambio catiónico e aniónico. pH do solo. Reaccións redox. Diagramas Eh/pH.	2 h
12 Contaminación de solos. Por metais pesados. Por fertilizantes.	Orixe dos metais pesados no solo. Contaminación por Hg, Pb, Cd e As. Mecanismos de retención destes metais no solo e nos sedimentos. Biometilación. Toxicidade. Acidificación dos solos. Causas. Contaminación por nitratos e fosfatos. Impacto ambiental dos fertilizantes. Contaminación por outras especies químicas.	3 h
IV. RADIOACTIVIDADE		
13 Contaminación radioactiva ambiental.	Introdución. Fontes de radiación ionizante no ambiente. Comportamento dos contaminantes radioactivos no ambiente. Estudo e control da contaminación radioactiva ambiental.	3 h

Temario de laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Duración
1. Xeración de choiva ácida	Xérase choiva ácida a partir de dióxido de xofre e óxido nítrico.	3 h
2. Propiedades redutoras dos nitritos	Estúdase o comportamento redutor dos nitritos.	3 h
3. Propiedades oxidantes dos nitritos	Estúdase o comportamento oxidante dos nitritos.	3 h
4. Acción redutora do ión sulfito	Estúdase o comportamento redutor do ión sulfito.	3 h
5. Acción oxidante do ión sulfito en medio ácido.	Estúdase o comportamento oxidante do ión sulfito en medio ácido.	3 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, Nova York, 1995. ISBN 0-716-72404-9. Versión en castelán: *Química Ambiental 2ª ed.* España, 2001.

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J. e Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, SA España, 2003.

Spiro, T.G. e Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. Prentice Hall. Pearson Educación, Madrid, 2004 ISBN 84-205-3905-8.

Complementarias (máximo catro)

P.O. Cox. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995. ISBN 0-198-55903-8.

Irgolic, K.J. e Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985. ISBN 0-89573-145-2.

Manahan, S.E. *Environmental Chemistry*. Lewis, Boca Raton, 1994. ISBN 1-56670-088-4.

Sparks D.L. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995. ISBN 0-12-656445-0.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Prácticas. Laboratorios

Un exame final con preguntas sobre a docencia impartida tanto na aula como no laboratorio, ao terminar a docencia de aula, na data fixada pola facultade.

Tipo de avaliacións: continua (para aqueles alumnos/as que asistan a clase) e exame final.

Avaliación da docencia de aulas: realizarase un exame final na data oficial que figura no calendario de exames da licenciatura, onde se formulan preguntas e exercicios similares aos propostos na clase pola profesora. Terase en conta tamén a participación e actitude do alumno/a nas clases así como a resolución das preguntas e exercicios formulados nas mesmas.

Avaliación da docencia de laboratorios: o exame final contén preguntas relacionadas coas prácticas realizadas no laboratorio. Avalíase o caderno de laboratorio que o alumno/a realiza durante as sesións de prácticas, a súa forma de traballar, orde e limpeza no laboratorio e os resultados obtidos.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

As cualificacións serán publicadas entre os días quince e vinte posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin máis próximo á aula onde habitualmente se imparten as clases da aula aos alumnos/as. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Fegursson J.E.** *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982. ISBN 0-08-023995-1.
- N.C. Brady e R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, Nova Jersey, 1996. ISBN 0-132-43189-0.
- Fegursson J.E.** *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990. ISBN 0-08-034860-2.
- Cotton, F.A e Wilkinson, G.** *Basic Inorganic Chemistry*. 3ª ed. John Wiley & Sons. Nova York, 1995. Versión en castellá: *Química Inorgánica Básica*. Limusa-Wiley. México, 2001.
- Housecroft, C.E. e Sharpe, A.** *Inorganic Chemistry*. 1ª Ed. Prentice Hall. Harlow, 2001.
- Henderson, W.** *Tutorial Chemistry Text 3. Main Group Chemistry*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2000.
- Jones, C.J.** *Tutorial Chemistry Text 4. D- and f-Block*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2001.
- Rayner-Canham, G.** *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª ed. W.H. Freeman and Company. Nova York, 1999. Versión en castellán desta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.
- Rodgers, G.E.** *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. Nova York, 1994. Versión en castellán: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.
- Shriver, D.F. e Atkins, P.W.** *Inorganic Chemistry*. 3ª ed. Oxford University Press. Nova York, 1999. Versión en castellán da 2ª edición: *Química Inorgánica*. Reverté. Barcelona, 1998.
- Rochow, E.G.** *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Filadelfia, 1977. Versión en castellán: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.
- Greenwood, N.N. e Earnshaw, A.** *Chemistry of Elements*, 2ª ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Holleman, A.F. e Wiberg, E.** *Inorganic Chemistry*. 34ª ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.
- Huheey, J.E.; Keiter, E.A. e Keiter, R.L.** *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, 4ª ed. Harper Collins College Publishers. Nova York, 1993. Versión en castellán da 4ª ed.: *Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad*. Oxford University Press. México, 2001.
- Valenzuela Calahorro, C.** *Introducción a la Química Inorgánica*. McGrawHill/Interamericana. Madrid, 1999.
- Wulfsberg, G.** *Inorganic Chemistry*. University Science Books. Sausalito, California, 2000.
- García Pérez, J.A. e Teijón Rivera, J.M.** *Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica. Normas I.U.P.A.C.* Tébar Flores. Albacete, 1993.
- Howard, A.G.**; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.
- King, R.B. (ed.)**. *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 tomos). John Wiley & Sons. 1994.
- Moore, J.W.** *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. Nova York, 1991.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe tamén a posibilidade de buscar información en internet.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
ROSANA ÁLVAREZ RODRÍGUEZ	4098	3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA LUNS DE 12:00 A 14:00 XOVES DE 10:00 A 12:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia

Previo: coñecementos de Química orgánica adquiridos na materia de 4º curso Química orgánica avanzada.

Obxectivo da materia: o coñecemento dos compostos orgánicos no medio ambiente e a súa reactividade no medio.

Temario de aulas

Horas totais 30

Número de leccións 6

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	Contaminantes orgánicos e transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Compostos orgánicos no medio natural. Ciclo do carbono. Translocación e transformación. Compostos orgánicos presentes na atmosfera, na auga e na terra	4
2	Contaminantes orgánicos e transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Contaminantes orgánicos no medio natural. Clasificación: descrición funcional e estrutural.	4
3	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Hidrólise. Cinética e mecanismo de reacción. Hidrólises catalizadas en ecosistemas acuáticos. Outras reaccións de substitución nucleófila.	5
4	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Redución. Cinética e mecanismo.	4
5	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Oxidación. Procesos de oxidación con osíxeno molecular e peróxido de hidróxeno. Oxidacións térmicas e fotoquímicas.	4
6	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro (HOCl y ClO ₂) e do ozono. Reaccións heteroxéneas.	5
7	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Fotoquímica ambiental. O sol. Cromóforos e estados excitados. Principios das reaccións fotoquímicas. Reaccións fotoquímicas na natureza.	4

Temario de laboratorio

Horas totais 15h

Número de prácticas 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Determinación de fungicidas na produción de viño nas Rías Baixas.	Extracción, CG-MS y HPLC	15

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

“Environmental Organic Chemistry” R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

“Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry” R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

Tese de doutoramento de Dna. Raquel Rial Otero. Universidade de Vigo, 2005.

Complementarias

“Environmental Chemistry” P. O’Neill; Chaoman & Hall 1995.

“Environmental Chemistry” C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

Encerado, xiz, ordenador e proxector

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control:

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Exame final e participación nas clases.

Avaliación da docencia de laboratorios:

Participación no desenvolvemento da práctica e conclusións finais.

Criterios de avaliación:

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	1,5A
Ana María Rodríguez Piñeiro	4176	1,5A
Inés Pereiro Rodríguez	4355	1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

ANA MARÍA RODRIGUEZ PIÑEIRO

D Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totais A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid , Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110803
Nome da materia	CRISTALOQUÍMICA
Centro/ Titulación	FAC. QUÍMICA
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: examen+ traballo práctico.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

DPTO. ENXENERÍA QUIMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 11-07-05
 REGISTRO ENTRADA
 N.º 203

PROGRAMA DE LA MATERIA: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
 5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA
 CURSO: 2005-06

PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

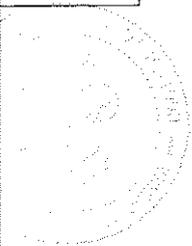
Código de la materia	3111108060
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa general
Alumnos matriculados (totales)	20
Alumnos nuevos	20
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



Handwritten signature of María Asunción Longo González

Datos del Centro

Horarios

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11				Proc. Bio. (A)	Proc. Bio. (A)
14-18	Proc. Bio. (L)*				

A: Aula. L: Laboratorio

* Las clases de laboratorio tendrán lugar durante el periodo 20 a 24 de febrero de 2006. Adicionalmente, se realizarán prácticas de campo, previsiblemente en horario de mañana, cuya fecha se indicará al principio del cuatrimestre, con la correspondiente autorización del Centro.

Lugar:

- ✓ Clases de aula: Facultad de Química, aula Q25
- ✓ Clases de laboratorio: Edificio Isaac Newton, laboratorio de prácticas del Dpto. de Ingeniería Química.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes aprobado en Junta de Facultad.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

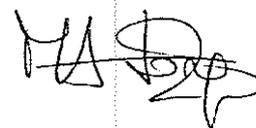
Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. <i>Introducción</i>	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. <i>Fundamentos microbiológicos y bioquímicos</i>	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	4 horas
3. <i>Esterilización</i>	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	3 horas
4. <i>Diseño de biorreactores</i>	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	5 horas
5. <i>Fenómenos de transporte en biorreactores</i>	Transferencia de materia: etapas limitantes, coeficiente de transferencia de materia, fenómenos interfaciales, transferencia de materia en el interior de partículas.	4 horas
6. <i>Operaciones de separación</i>	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas



7. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	4 horas
8. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	4 horas



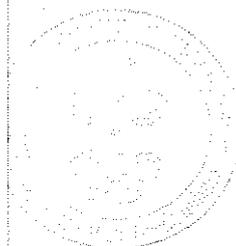
Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Producción de enzimas (lipasas) por cultivo de microorganismos	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Aplicación de un proceso enzimático de uso industrial (producción de azúcar invertido en biorreactor)	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
3	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio</i>	2 horas
4	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	3 horas
5	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	4 horas



Handwritten signature

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- Aehle, W. "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- Asenjo, J.A. "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- Asenjo, J.A., Merchunk, J.C. "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- Bickerstaff, G.F. "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- Shuler, M.L., Kargi, F. "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- Waites, M.J. "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- Wiseman, A. "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 7 de julio de 2005



María Asunción Longo González

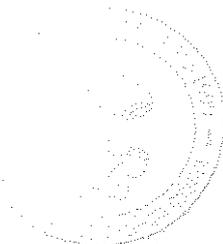
DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

Vº Bº
El Director



Fdo: José Ma^a Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral.



3021100520 Historia da química		2º e 3º cursos	
(Código)	(Materia)		
2º cuatrimestre libre elección de titulación	6 créditos: 6 teóricos, 0 prácticos	60 horas: 60 teóricas, 0 prácticas	Dpto.: Química Inorgánica
(grupo)	nome do profesor: EDUARDO FREIJANES RIVAS	223	
PROGRAMA			
<p>Lección 1.- A química como ciencia. O método científico. Oríxes da química e pasos na súa evolución. A química en relación con outras ciencias.</p> <p>Lección 2.- A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Inicios da metalurxia.</p> <p>Lección 3.- As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.</p> <p>Lección 4.- A alquimia. Oríxes. A alquimia china. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.</p> <p>Lección 5.- A Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lemery, Silvio, Tachenius.</p> <p>Lección 6.- Inicios do renacemento. Boyle e o pre-cientifismo. Química e relixión. Discípulos de Boyle: Hooke e Mayow. Jean Rey.</p> <p>Lección 7.- A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley.</p> <p>Lección 8.- Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.</p> <p>Lección 9.- Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro.</p> <p>Lección 10.- O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta. Davy, Berzelius, Faraday. Química das disolucións. A teoría da acidez. A teoría dualista. Descubrimento de novos elementos.</p> <p>Lección 11.- O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong e Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Hipótese de Prout.</p> <p>Lección 12.- A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot. Necesidade dunha clasificación: clasificación por radicais; clasificación por tipos. Kekulé e a química estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica.</p> <p>Lección 13.- Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe. Clasificación dos elementos. Evolución histórica: as tríades de Döbereiner. As oitavas de Newlands. A lei periódica: Mendeleiev e Lothar Meyer.</p> <p>Lección 14.- A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. Exemplos de industrias inorgánicas: a produción de carbonato sódico e de ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.</p> <p>Lección 15.- Madurez da química no século XIX. A radioactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da</p>			

valencia. Compuestos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 16.- A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr, De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria e a proposta de ecuación de onda de Schrödinger.

Lección 17. Tendencias actuais.

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

BROCK, W.H.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

B) COMPLEMENTARIA

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*. Chemical Heritage Press, 2001.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

FORMA DE DESENVOLVER A DOCENCIA

As clases terán lugar os martes, mércores e xoves de 13 a 14 horas. O horario de **titorías** será os luns, martes e mércores de 16:30 a 18:30 horas no **despacho do profesor, nº 18** do 3º andar do pavillón de química.

SISTEMA DE AVALIACIÓN

A avaliación basearase na realización polo alumno/a dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros/as. Ademais, os alumnos/as deberán superar un exame final.

SEGURIDADE E HIXIENE NO LABORATORIO QUÍMICO

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111100510
Nome da materia	Seguridade e hixiene no laboratorio químico
Centro/Titulación	Facultade de Química / Licenciatura en Química
Curso	
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Libre elección
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	Cuadrimestral (1º cuadrimestre)
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

Profesorado da materia (segundo POD): datos do departamento

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Beatriz Iglesias Antelo	1519	6 A

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Titorías: Despacho nº 29, 3º andar, Pavillón de Química do edificio de Ciencias Experimentais

Mércores, 16-19 h

Xoves, 16-19 h

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.

Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: datos do centro

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: Indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Non se requiren coñecementos previos destacables.

Obxectivo da materia: dispoñer os obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plan de estudos. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plan de estudos.

- *Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.*
- *Introdución ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.*
- *Introdución ao manexo das diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.*
- *Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.*

Temario de aulas

Horas totais A = 60

Número de temas= 11

Tema	Contido	Duración
1	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u> <i>Conceptos xerais. Hixiene industrial. Lexislación. Riscos químicos. Fontes de información.</i>	2 h
2	<i>Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos. Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.</i>	6 h
3	<i>Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos. Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.</i>	6 h
4	<i>Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio natural</i>	3 h
5	<i>Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas. Etiquetado. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.</i>	5 h
6	<i>Riscos na manipulación e almacenaxe de produtos químicos.</i>	3 h
7	<i>Instalacións e equipos de protección colectiva. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación.</i>	5 h
8	<i>Equipos de protección individual.</i>	5 h
9	<i>O laboratorio químico. Deseño xeral. Instalacións específicas.</i>	5 h
10	<i>Residuos. Problemática xeral. Xestión e eliminación de residuos.</i>	5 h
11	<i>Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.</i>	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

1. J. Guash e outros *Higiene Industrial*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
2. J. Guardino, C. Heras e outros *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
3. M. I. Arquer Pulgar e outros *Riesgo Químico*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementarias (máximo catro)

1. *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6ª ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
2. Fichas internacionais de seguridade química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Prácticas. Laboratorios.

Non se considerarán.

Tipo de Avaliacións:

- Avaliación da docencia de Aulas:

Asistencia e participación nas clases. Exposición e defensa de traballos realizados polos alumnos/as, ben sexa de xeito individual ou en grupo. Poderá considerarse a realización dun exame final escrito.

Criterios de avaliación:

Nas clases e nas actividades comúns programadas (visitas, seminarios, etc.) valorarase a asistencia, ademais da capacidade de propoñer ideas, manexar información, e a utilización de coñecementos complementarios (informática, idiomas, etc.).

Nas exposicións dos distintos traballos valorarase: o material presentado, a exposición oral, a estruturación e os contidos do traballo, ademais do coñecemento demostrado na exposición e debate.

Nas probas/memorias escritas valoraranse os contidos e o nivel de coñecemento adquirido.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

As cualificacións e períodos de revisión das mesmas publicaranse, despois de cada proba, no taboleiro de anuncios disposto ao efecto pola facultade.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	1,5A
Ana María Rodríguez Piñeiro	4176	1,5A
Inés Pereiro Rodríguez	4355	1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

ANA MARÍA RODRIGUEZ PIÑEIRO

D Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totais A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariotas y eucariotas.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid, Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,
--

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110803
Nome da materia	CRISTALOQUÍMICA
Centro/ Titulación	FAC. QUÍMICA
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: examen+ traballo práctico.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

DPTO. ENXENERÍA QUIMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 11-07-05
 REGISTRO ENTRADA
 N.º 203

PROGRAMA DE LA MATERIA: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
 5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA
 CURSO: 2005-06

PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

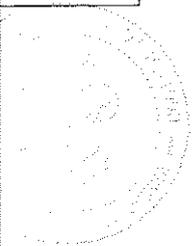
Código de la materia	3111108060
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa general
Alumnos matriculados (totales)	20
Alumnos nuevos	20
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



Handwritten signature

Datos del Centro

Horarios

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11				Proc. Bio. (A)	Proc. Bio. (A)
14-18	Proc. Bio. (L)*				

A: Aula. L: Laboratorio

* Las clases de laboratorio tendrán lugar durante el periodo 20 a 24 de febrero de 2006. Adicionalmente, se realizarán prácticas de campo, previsiblemente en horario de mañana, cuya fecha se indicará al principio del cuatrimestre, con la correspondiente autorización del Centro.

Lugar:

- ✓ Clases de aula: Facultad de Química, aula Q25
- ✓ Clases de laboratorio: Edificio Isaac Newton, laboratorio de prácticas del Dpto. de Ingeniería Química.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes aprobado en Junta de Facultad.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. <i>Introducción</i>	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. <i>Fundamentos microbiológicos y bioquímicos</i>	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	4 horas
3. <i>Esterilización</i>	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	3 horas
4. <i>Diseño de biorreactores</i>	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	5 horas
5. <i>Fenómenos de transporte en biorreactores</i>	Transferencia de materia: etapas limitantes, coeficiente de transferencia de materia, fenómenos interfaciales, transferencia de materia en el interior de partículas.	4 horas
6. <i>Operaciones de separación</i>	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas

7. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	4 horas
8. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	4 horas



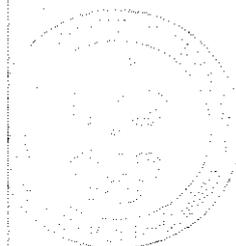
Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Producción de enzimas (lipasas) por cultivo de microorganismos	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Aplicación de un proceso enzimático de uso industrial (producción de azúcar invertido en biorreactor)	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
3	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio</i>	2 horas
4	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	3 horas
5	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	4 horas



Handwritten signature

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- Aehle, W. "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- Asenjo, J.A. "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- Asenjo, J.A., Merchunk, J.C. "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- Bickerstaff, G.F. "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- Shuler, M.L., Kargi, F. "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- Waites, M.J. "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- Wiseman, A. "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 7 de julio de 2005



María Asunción Longo González

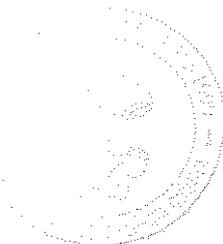
DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerdo fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión extraordinaria del Consejo de Departamento celebrado el día 20 de julio de 2005.

Vigo, 21 de julio de 2005

Vº Bº
El Director



Fdo: José Maª Correa Otero.



La Secretaria



Fdo: Ángeles Cancela Carral.

I. Enlace químico e estrutura da materia (3111101010)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5 (créditos LRU: 4,5 teóricos: 3 prácticos: 1,5)

Profesorado:

Coordinadora:	Inmaculada Prieto Jiménez
Outros:	Ana María Graña Rodríguez Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

Constitución da materia. Enlaces e estado de agregación.

1. Contexto da materia

A disciplina Enlace químico e estrutura da materia pretende introducir ao alumnado na visión microscópica da materia, proporcionándolle a base necesaria para a comprensión das disciplinas máis específicas, que se impartirán en cursos posteriores, e explicando a natureza da materia.

2. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Afondar no coñecemento de propiedades químicas e físicas da materia.
- Analizar os aspectos fundamentais da estrutura atómica e formular as primeiras teorías que proporcionaron os modelos para a súa descrición.
- Describir a estrutura atómica mediante a teoría cuántica, manexando conceptos como os números cuánticos e orbitais atómicos.
- Relacionar a estrutura electrónica dos átomos coa súa clasificación na táboa

periódica, así como coas propiedades periódicas.

- Describir o enlace químico covalente mediante a teoría de Lewis, introducindo conceptos como resonancia e carga formal.
- Analizar a xeometría das moléculas empregando a teoría de RPECV.
- Explicar a formación de enlaces químicos a partir do modelo de orbitais híbridos.
- Describir o enlace covalente mediante a teoría de orbitais moleculares, empregando o método C.L.O.A.
- Describir as forzas intermoleculares dos compostos en función da súa estrutura molecular, manexando conceptos como forzas de van der Waals, electrostáticas e enlace de hidróxeno.
- Afondar no coñecemento da estrutura de líquidos e as súas propiedades.
- Relacionar as propiedades macroscópicas dos distintos estados de agregación coa visión microscópica da materia.

Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Describir a natureza da materia e as súas propiedades químicas e físicas cunha linguaxe científica apropiada.
- Interpretar os diagramas de fase e obter propiedades a partir destes.
- Aplicar a teoría de Dalton na resolución de cuestións e problemas de química. Interpretar e avaliar os modelos propostos para a descrición da estrutura atómica a partir dos datos experimentais obtidos.
- Representar e interpretar os orbitais atómicos a partir dos números cuánticos.
- Obter a configuración electrónica dos átomos a partir do seu número atómico.
- Relacionar as propiedades periódicas e predicir o comportamento dos elementos de acordo coa súa posición na táboa periódica.
- Representar o enlace químico mediante a teoría de Lewis e aplicar os conceptos relacionados: regra do octeto, carga formal, resonancia, polaridade.
- Predicir xeometrías de moléculas sinxelas a partir da teoría RPECV.
- Aplicar o modelo de hibridación de orbitais para explicar o enlace de moléculas sinxelas.
- Recoñecer os OAs implicados no enlace químico, distinguindo os enlaces de simetría σ e π .

- Construír diagramas de enerxía de OM de moléculas diatómicas e extraer propiedades do enlace e da molécula a partir da súa análise.
- Identificar as forzas intermoleculares en función da natureza e estrutura dos compostos.
- Interpretar e predicir o estado de agregación e propiedades dos compostos en función das forzas intermoleculares.

Obxectivos interpersoais

De forma xeral, a través da realización de traballos individuais ou en equipo, trátase de:

- Potenciar as relacións interpersoais con outros compañeiros/as para organizar e planificar as tarefas que deben realizar.
- Afrontar discusións críticas sobre temas relacionados coa materia e extraer conclusións.
- Expoñer o traballo de xeito coherente e coordinado de forma oral e escrita.
- Adquirir ou mellorar as súas habilidades elementais en: informática, coñecemento e comprensión dunha segunda lingua, exposición de argumentos, e capacidade de crítica e autocrítica ante o traballo realizado e a cualificación obtida.

3. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Nomenclatura química.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Realización dun documento (PDF e/ou presentación en PowerPoint) que recolla os coñecementos necesarios neste tema.

4. Contidos

1. INTRODUCCIÓN

Propiedades químicas e físicas da materia. Estados dun sistema. Diagramas de fase. Compostos e elementos.

2. ESTRUCTURA ATÓMICA I

Natureza eléctrica da materia. Radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Teoría de Bohr. A dualidade onda-partícula. Principio de indeterminación. Descrición cuántica do átomo de hidróxeno. Orbitais atómicos

3. ESTRUCTURA ATÓMICA II

O espín electrónico. Principio de Pauli. Configuracións electrónicas. Principio de construción. Estructura electrónica e táboa periódica. Propiedades periódicas.

4. O ENLACE QUÍMICO

Introdución. Representación de Lewis da estrutura electrónica. Enlace covalente. Regra do octeto e excepcións. Resonancia. Polaridade e momento dipolar. Enlace iónico.

5. ORBITAIS ATÓMICOS E ENLACE QUÍMICO

Teoría OM-CLOA. Molécula de hidróxeno. Orbitais enlazantes e antienlazantes. Moléculas diatómicas. Orbitais σ e π . Xeometría molecular e a súa determinación. Hibridación. Aplicacións: BeH_2 , H_2O , NH_3 e CH_4 . Aplicacións: moléculas poliatómicas con enlaces π (etileno, acetileno e benceno).

6. FORZAS INTERMOLECULARES

Introdución. Forzas electrostáticas. Orientación e indución. Forzas de dispersión. Enlace de hidróxeno.

7. O ENLACE EN SÓLIDOS E LÍQUIDOS

Introdución. Estado sólido e líquido. A orde nos líquidos. Propiedades físicas. Tensión superficial e viscosidade.

5. Plan de traballo do alumnado

A. *Clases de teoría:* impartiranse a razón dunha hora por semana. A esta actividade dedicaranse aproximadamente:

- | | |
|--|-----------|
| • Tema 1: introdución | 1 semana |
| • Tema 2: estrutura atómica I | 2 semanas |
| • Tema 3: estrutura atómica II | 2 semanas |
| (Primeira proba parcial) | |
| • Tema 4: o enlace químico | 3 semanas |
| • Tema 5: orbitais atómicos e enlace químico | 3 semanas |
| (Segunda proba parcial) | |

- Tema 6: forzas intermoleculares 1 semanas
- Tema 7: o enlace en sólidos e líquidos 1 semana

Así mesmo dedicarase unha hora adicional por semana para resolver cuestións teóricas ou problemas seleccionados. En total, estas actividades implican unha dedicación de 26 horas/cuadrimestre.

B. *Realización de probas de avaliación*: catro horas.

C. *Titorías en grupo*: sete horas presenciais programadas ao longo do curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- *Química*. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- *Química General, 8ª ed.* R. A. Petrucci, W. S. Harwood e F.G. Herring. Ed. Prentice Hall, 2003.
- *Química General, 5ª ed.* K.W. Whitten, R.E. Davis e M.L. Peck. Ed. McGraw-Hill, 1998.

Bibliografía complementaria

- *Chemical Bonding*. M. J. Winter. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- *Química General Superior*. W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
- *Química General*. T.L. Brown, H.E. Lemay e B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
- *Química General*. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.

Recursos didácticos:

Para desenvolver a docencia da materia requírense aqueles medios materiais dispoñibles habitualmente nas aulas, tales como un ordenador, un canón e un retroproxeutor.

9. Metodoloxía

Clases teóricas: nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. Para isto o profesor/a facilitará cada semana, a través de fotocopias e da plataforma Tem@, o material necesario para o traballo que se realizará a semana seguinte. Recoméndase ao alumno/a que traballe previamente o material entregado polo profesor/a e consulte a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.

Estas clases tamén se dedicarán a resolver cuestións e aclarar dúbidas sobre estes contidos, expoñer posibles aplicacións e dar outras referencias bibliográficas e indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo. Para finalizar

nestas clases proporanse cuestións e/ou exercicios relacionados co tema, cuxa resolución terá o seu reflexo na cualificación final do alumno/a.

Clases prácticas de encerado: o profesor/a facilitará, mediante fotocopias e a plataforma Tem@, os boletíns de exercicios que incluírán cuestións e problemas de distinta complexidade. Cada semana dedicárase unha hora á resolución, por parte do alumnado, dalgúns exercicios propostos na clase teórica. Estes exercicios poderán entregarse ao profesor/a cando finalice a clase. Así mesmo, tamén se pedirá a entrega de determinados exercicios que o alumno/a resolverá pola súa conta e para os que se poderá requirir algunha explicación nas titorías. Por último, os problemas de maior complexidade que se propoñan pódense resolver e presentar de forma voluntaria polo alumno/a que estea interesado.

Titorías: programaranse unha serie de reunións en grupo para aclarar cantas dúbidas de interese xeral se susciten ao longo do curso e orientar en relación coas actividades propostas en clase. Esta actividade estará relacionada ademais coa entrega de tarefas con datas límite así como controlar de forma efectiva o nivel e a calidade do traballo realizado por cada alumno/a. Isto significa unha programación dunhas 7 horas presenciais en varias citas ao longo do curso.

Así mesmo, queda ademais dispoñible o horario de titoría para atender cuestións particulares de cada alumno/a ou do grupo en relación coa materia e calquera das súas actividades.

Emprego da plataforma Tem@: neste soporte porase a disposición do alumnado toda a información necesaria relativa á materia: material teórico para o seguimento da materia, boletíns de cuestións e exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, etc.

10. Sistema de avaliación

. Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e titorías.
- Obxectivos, competencias e destrezas teórico-prácticas acadadas.
- Traballo realizado ao longo do curso na resolución e exposición de exercicios, realización e exposición oral dun traballo voluntario.

Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño

1) Probas escritas:

- *Dúas probas curtas non eliminatorias* de aproximadamente unha hora de duración: máximo 2 puntos.
- *Unha proba final* de dúas horas de duración: máximo 4.5 puntos.

2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e/ou titorías: ata un máximo de 2.5 puntos.

3) Resolución e entrega doutros traballos: ata 1 punto

Avaliación na convocatoria de setembro

1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos

Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.

2) Traballo realizado polos alumnos/as: máximo 2.5 puntos

Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de boletíns de exercicios que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.

3) Puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso: máximo 3 puntos

Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nas probas parciais non eliminatorias (máximo 2 puntos) e na resolución e entrega doutros traballos (1 punto)

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados o mesmo día.

II. Física (3111101020)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física Aplicada

Departamento: Física Aplicada

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9 teóricos + 3 prácticos.

Profesorado:

Coordinadora:	M ^a Teresa Pérez Iglesias
Outros:	Jaime Peón Fernández Jesús Torres Palenzuela

2. Descritores do BOE

Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio y eléctrico Principios de Mecánica Clásica Principios de Termodinámica Principios de Electromagnetismo Principios de Ondas Principios de Óptica Principios de Mecánica Cuántica Principios de Electrónica
--

3. Contexto da materia

A Física, como disciplina científica, ocúpase, en xeral, da descrición dos compoñentes da materia e máis das súas interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, acaden un acordo co coñecemento empírico da realidade. Dende unha definición tan ampla, pódense adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, dende os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste modo, é base ou precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenvolvementos e teorías que se tratarán especificamente noutras materias do plan de estudos da titulación.
--

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer a descrición e o marco de validez da mecánica clásica aplicada a sistemas de partículas, sólidos e medios deformables.
- Comprender o concepto de sistema termodinámico e a súa descrición utilizando as variables e os potenciais correspondentes. Coñecer os postulados e principios en que se basea a termodinámica.
- Comprender a descrición formal unificada de fenómenos electromagnéticos no baleiro, aplicando a teoría de campos vectoriais.
- Coñecer os fenómenos empíricos que puxeron de manifesto a necesidade do desenvolvemento da teoría cuántica, así como comprender os postulados nos que se basea a mecánica cuántica.
- Coñecer os principios de funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular, a partir do estado inicial dun sistema mecánico, os valores das súas distintas magnitudes dinámicas (enerxía, momentos lineal e angular).
- Saber calcular, dado o conxunto de forzas que actúan sobre un sistema mecánico, a súa evolución temporal, obtendo as traxectorias correspondentes e a variación temporal das súas propiedades físicas.
- Percibir a importancia dos teoremas de conservación e aplicar algúns deles.
- Saber determinar as variables de estado dun sistema termodinámico e a súa relación mutua a través da ecuación de estado do gas ideal.
- Saber determinar o traballo realizado por un sistema termodinámico e a calor intercambiada co seu contorno, así como as súas variacións de enerxía interna, entalpía e entropía en procesos cuasiestáticos.
- Poder distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir do comportamento da variación da entropía.
- Saber calcular a interacción entre cargas eléctricas estáticas a partir da lei de Coulomb.
- Saber determinar en cada punto do espazo o campo e o potencial eléctrico correspondentes no baleiro.
- Conseguir calcular o campo magnético producido por un circuíto de corrente, o fluxo xerado ao atravesar unha superficie, e a interacción do campo magnético con outras cargas illadas ou condutores de corrente.
- Saber describir os fenómenos de indución electromagnética, calculando os coeficientes de autoindución e indución mutua.
- Resolver circuítos sinxelos de corrente continua.
- Saber describir os efectos de superposición e interacción entre distintos feixes, partindo da descrición da luz como onda electromagnética.
- Saber relacionar os comportamentos corpuscular e ondulatorio de radiación e materia.
- Ter una visión global da electrónica e comprender o funcionamento dun díodo.

Competencias prácticas:

- Saber determinar o erro ou incerteza experimental nunha medida directa.
- Estimar a incerteza dun valor derivado calculado a partir de medidas directas aplicando a teoría de propagación de erros, e expresar o resultado de magnitude e

erro co número axeitado de cifras significativas.

- Calcular a regresión lineal dun conxunto de puntos experimentais utilizando o método dos mínimos cadrados.
- Representar graficamente de forma axeitada un conxunto de datos experimentais.
- Saber expresar adecuadamente as unidades de calquera magnitude física, realizando, se é preciso, unha análise dimensional das expresións utilizadas.
- Saber manexar con soltura e propiedade os distintos dispositivos empregados en cada práctica para adquirir o conxunto de datos experimentais.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ser capaz de organizar o traballo en grupo para a elaboración dunha memoria descritiva sobre as prácticas realizadas.
- Saber utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre un tema, organizala de forma coherente, e expoñela aos demais estudantes de xeito que comprendan os contidos básicos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Suponse que o estudante posúe o nivel de matemáticas correspondente ao segundo curso de Bacharelato. De estas competencias destacanse:

- Alxeбра vectorial.
- Cálculo matricial.
- Operacións alxébricas e polinómicas.
- Representación gráfica de funcións elementais, tales como polinómicas, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais.
- Cálculo diferencial e integral de funcións elementais dunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Se o estudante precisa completar a súa formación relativa aos prerrequisitos, deberá consultar os programas oficiais da materia de segundo curso de bacharelato citada, e asesorarse nas titorías individualizadas de Matemáticas.

6. Contidos

I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. DESCRIPCIÓN DA REALIDADE FÍSICA – Introducción – Magnitudes físicas e unidades –

Análise dimensional – Cálculo de erros nas medidas

II. VECTORES Y CAMPOS

Tema 2. ÁLXEBRA DE VECTORES E TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS – Álgebra de vectores libres – Sistemas de referencia e compoñentes dun vector – Momento dun vector respecto a un punto – Campos escalares e vectoriais – Circulación dun campo vectorial. Campos conservativos. Potencial – Campos centrais – Fluxo dun campo vectorial.

III. MECÁNICA

Tema 3. CINEMÁTICA DO PUNTO E DO SÓLIDO – Aproximación do punto material – Vectores posición, velocidade e aceleración – Compoñentes tanxencial e normal da aceleración – Estudio de algúns movementos: rectilíneos e planos – Sólido ríxido

Tema 4 PRINCIPIOS DA DINÁMICA – Concepto de forza – Leis de Newton – Lei de Newton da Gravitación Universal.

Tema 5 DINÁMICA DA PARTÍCULA – Ecuacións do movemento – Momento liñal e angular – Forza central: Conservación del momento angular – Traballo e potencia – Enerxía cinética – Conservación da enerxía mecánica – Forzas non conservativas. Principio de conservación da enerxía. – Diagramas de enerxía.

Tema 6. MOVIMIENTO OSCILATORIO- Movemento armónico simple: Cinemática, Dinámica y Enerxética. Movemento armónico amortiguado- Oscilaciones forzadas. Resonancia.

Tema 7. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS – Forzas internas e externas – Ecuación do movemento do centro de masas – Traballo das forzas exteriores e interiores – Colisións – O sólido ríxido. Ecuacións do movemento

Tema 8. MEDIOS DEFORMABLES – Presión hidrostática – Ecuación fundamental da estática de fluidos – Principio de Pascal – Principio de Arquímedes – Fluxo estacionario. Ecuación de continuidade – Ecuación de Bernoulli – Coeficiente de viscosidade– Tensión superficial – Capilaridade. Lei de Jurin – Formación de pingas. Lei de Tate

IV. TERMODINÁMICA

Tema 9. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA: TERMOMETRÍA – Descripción macroscópica e microscópica – Equilibrio térmico – Principio cero da Termodinámica. Temperatura – Medida da temperatura. Termómetros – Gas perfecto. Escada de temperatura dos gases perfectos.

Tema 10. CALOR E TRABALLO – Equilibrio termodinámico. Ecuacións de estado. Procesos cuasiestáticos. – Traballo termodinámico – Concepto de calor – Capacidade calorífica. Calor específico. Calor latente.

Tema 11. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA – Primeiro Principio da Termodinámica – Entalpía – Enerxía interna, entalpía e calores específicos dos gases perfectos. Lei de Mayer – Transformación adiabática dun gas ideal

Tema 12. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA E ENTROPÍA – Introducción – A Segunda Ley: Enunciados de Clausius e Kelvin – Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot – Escada termodinámica de temperaturas – Desigualdade de Clausius – A función Entropía e propiedades

V. ELECTROMAGNETISMO

Tema 13. CAMPO ELECTROSTÁTICO – Carga eléctrica. Conductores e aillantes – Lei de Coulomb –

Potencial electrostático – Teorema de Gauss – Potencial e campo creado por un dipolo eléctrico. Acción do campo eléctrico sobre un dipolo – Efecto dun campo eléctrico sobre un conductor – Condensadores – Medios dieléctricos

Tema 14. CORRENTE CONTINUA– Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente – Lei de Ohm. Conductividade – Lei de Joule – Forza electromotriz – Leis de Kirchoff .

Tema 15. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO NO VACÍO – Forzas entre correntes – Lei de Biot e Savart – Forza de Lorentz – Fluxo e circulación magnéticas.

Tema 16. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA – Fenómenos de inducción electromagnética – Leis de Faraday e de Lenz – Inducción mutua e autoinducción – Enerxía magnética.

VI. ONDAS

Tema 17. ONDAS – Ondas en medios materiais – Ecuación de onda – Ondas armónicas. – Superposición. Dispersión. – Ondas estacionarias – Difracción.

VII. ÓPTICA

Tema 18. ÓPTICA FÍSICA – Natureza da luz. Ondas electromagnéticas – Interferencia, experimento de Young. – Difracción de Fraunhofer por fenda – Polarización.

VIII. TEORÍA CUÁNTICA

Tema 19. INTRODUCCIÓN Á TEORÍA CUÁNTICA – Radiación térmica – Efecto fotoeléctrico – Dualidade onda-partícula – Espectros atómicos – Introducción aos postulados da Mecánica Cuántica

IX. ELECTRÓNICA

Tema 20. ELECTRÓNICA FÍSICA, ELECTRÓNICA DE CIRCUITOS E MICROELECTRÓNICA – Semiconductores – Propiedades da unión de dous semiconductores – Aplicacións dos diodos na electrónica – Transistores. Aplicacións – Electrónica Dixital – Microelectrónica – Introducción aos grandes sistemas.

7. Plan de traballo

UNIDADE I:	1 semana
UNIDADE II:	2 semanas
UNIDADE III:	11 semanas
UNIDADE IV:	7 semanas
UNIDADE V:	5 semanas
UNIDADE VI:	1 semana
UNIDADE VII:	1 semana
UNIDADE VIII:	1 semana
UNIDADE IX:	1 semana

8. Bibliografía

Bibliografía básica:

Gettys, E.; Kéller, F.J. e Skove, M.J.: *Física Clásica y Moderna*. McGraw-Hill, Madrid, 1991.

Serway, R.A.: *Física* (2 volumes). McGraw-Hill, 1993.
Tipler, P.A.: *Física* (2 volumes). Reverté, Barcelona, 1985.

Bibliografía adicional:

Alonso, M. e Finn, E.J.: *Física* (volumes 1 e 2). Addison-Wesley Iberoamericana, 1976.
Casas, J.: *Óptica*. Librería General, Zaragoza, 1983.
Crawford, F.S.: *Ondas*. Berkeley Physics Course (volume 3). Reverté, Barcelona, 1988.
Davis, H.F. e Zinder, A.D.: *Análisis vectorial*. McGraw-Hill, 1992.
Eisberg, R. e Resnick, R.: *Física Cuántica*. Limusa, 1989.
Giambernardino, V.: *Teoría de errores*. Reverté, 1981.
José M^a de Juana: *Física General* (2 tomos). Alhambra. 2003.
Marsden, J.E. e Tromba, J.A.: *Cálculo vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
Zemansky, M.W. e Dittman, R.H.: *Calor y Termodinámica*. McGraw-Hill, México, 1990.

9. Metodoloxía

Na plataforma *Tema* porase a disposición do alumnado distinta información como: horarios, titorías programadas e voluntarias, boletíns de exercicios, resumos das prácticas de laboratorio, diferente material teórico e práctico, etc.
Os primeiros meses de curso este material tamén estará a disposición do alumnado no servizo de reprografía da facultade.

Clases teóricas:

- a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións.
- b) Mostrarase o xeito de acadar os obxectivos indicándolles aos estudantes o material necesario e propoñéndolles distintas referencias bibliográficas. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos.
- c) Programaranse diversas tarefas para realizar polo alumnado.

Seminarios:

- a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na páxina web mencionada ou no servizo de reprografía.
- b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

Titorías:

- a) Revisión da comprensión dos conceptos e consecución dos obxectivos.
- b) Aclaración das dúbidas introducidas polo alumnado.
- c) Entrega das tarefas propostas nas clases teóricas.

Titorías voluntarias:

Aclaración de dúbidas introducidas polo alumnado a nivel individual.

Prácticas de laboratorio:

- a) As prácticas faranse en grupos de tres alumnos/as como máximo.
- b) Darase a coñecer ao alumno/a con suficiente antelación a práctica que debe realizar en cada sesión de laboratorio, para que teña unha idea clara dos obxectivos que hai que conseguir e mais os medios de que dispón.

10. Sistema de avaliación

Sistemas na convocaoria de xuño:

- a) Tres probas escritas no primer cuadrimestre e duas no segundo cuadrimestre. Estas probas serán liberatorias da materia ata a convocatoria de xuño.
- b) Realizarase un exame final para recuperar a materia que non fose liberada ou para subir a cualificación.
- c) Prácticas de laboratorio.
- d) Realización e presentación de problemas, traballos, etc.

Criterios na convocaoria de xuño:

- i) Probas escritas (apartados a) e b)) contarán o 45% da nota final.
- ii) Apartado c) representa un 25% da nota final.
- iii) Apartado d) representa un 30% da nota final.

O sistema de avaliación na convocatoria de setembro:

- a-s) Unha proba escrita para recuperar a materia que non fose liberada.
- b-s) Se manterá a nota de xuño correspondente ás prácticas de laboratorio. Se o alumno as ten suspensas terá que superar unha proba que constará dunha parte práctica e outra teórica.
- c-s) Se rescatará a nota correspondente ao apartado d) (xuño). Se o alumno non ten superada esta parte da avaliación, terá que realizar e superar as tarefas que se lle proponían nunha entrevista persoal que se lle realizará unha vez coñecidos os resultados da avaliación, no mesmo mes de xuño.

Criterios de avaliación na convocatoria de setembro: serán os mesmos que na convocatoria de xuño.

V. Fundamentos de química orgánica (3111101210)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Carmen Terán Moldes
Outros:	Magdalena Cid Fernández Yagamare Fall Diop

2. Descritores do BOE

Principios fundamentais de química orgánica.

3. Contexto da materia

Curso introdutorio de química orgánica no que se estudan as características estruturais, as propiedades físicas e a nomenclatura dos principais grupos funcionais, así como a súa estrutura tridimensional, ao mesmo tempo que se inicia o estudo das propiedades químicas, abordando a reactividade dos compostos orgánicos en procesos ácido-base e redox.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Identificar os grupos funcionais.
- Comprender a estrutura dos diferentes grupos funcionais.
- Identificar, nomear e relacionar os distintos tipos de compostos orgánicos.
- Coñecer a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Coñecer os distintos tipos de isomería: isomería estrutural e estereoisomería.
- Comprender os principios da estereoquímica e da análise conformacional.
- Coñecer os conceptos de conformación e configuración.
- Comprender o concepto de quiralidade en presenza de estereocentros.
- Coñecer os conceptos de enantiómeros, diastereoisómeros e formas meso.

- Comprender a reactividade das especies químicas orgánicas como ácidos e como bases.
- Comprender os procesos redox nos compostos orgánicos.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser quen de representar e de nomear, de acordo coas normas IUPAC, compostos orgánicos sinxelos, monofuncionais e polifuncionais.
- Aplicar, de maneira correcta, os modelos de enlace para explicar a estrutura dos principais grupos funcionais.
- Relacionar a estrutura dos compostos orgánicos coas súas propiedades macroscópicas.
- Familiarizarse coa terminoloxía básica da química orgánica.
- Ser quen de representar a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Adquirir destreza no manexo de modelos moleculares.
- Desenvolver a capacidade de visión e comprensión da estrutura tridimensional.
- Aplicar correctamente os principios da estereoquímica para analizar os distintos tipos de estereoisómeros.
- Saber determinar a configuración absoluta e aplicar a nomenclatura R/S.
- Saber aplicar a nomenclatura Z/E en alquenos.
- Saber predicir a acidez e basicidade dos compostos orgánicos analizando a súa estrutura e tendo en conta efectos electrónicos.
- Ser capaz de programar adecuadamente unha reacción ácido-base e saber seleccionar o ácido ou a base idónea para realizar a protonación ou desprotonación dun substrato.
- Recoñecer un proceso redox.
- Saber determinar o número de oxidación e saber axustar unha reacción redox.
- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma e en grupo.
- Organizar e planificar proxectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral e escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

- Coñecementos de nomenclatura química.
- Coñecementos sobre propiedades periódicas dos elementos químicos.
- Coñecementos sobre enlace químico, previamente adquiridos na materia de Enlace e estrutura da materia.
- Conceptos básicos sobre equilibrio químico: equilibrios ácido-base e equilibrios redox.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesorarase os alumnos/as nas titorías orientándoos sobre como actualizar os coñecementos básicos que se consideran imprescindibles para poder comprender a

materia. Proporcionaráselles bibliografía.
--

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química orgánica.

Concepto de química orgánica. Desenvolvemento histórico e situación actual. Características dos compostos orgánicos. Representación de estruturas. Concepto de isomería.

Tema 2. Estrutura e clasificación dos compostos orgánicos.

Esqueleto carbonado e grupos funcionais. Estrutura, propiedades físicas e nomenclatura de grupos funcionais: alquenos, alquinos e compostos aromáticos; haloalcanos, alcohois, éteres e aminas; aldehidos e cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas e nitrilos.

Tema 3. Estereoquímica I. Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sinxelos. Etano propano e butano. Análise conformacional de cicloalcanos.

Tema 4. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional I.

Quiralidade. Estereocentros. Actividade óptica e rotación específica. Enantiómeros e mesturas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Resolución de mesturas racémicas.

Tema 5. Estereoquímica III. Estereoisomería configuracional II.

Moléculas con máis dun estereocentro: diastereoisómeros e formas meso. Estereoisomería en compostos cíclicos. Estereoisomería xeométrica, nomenclatura Z/E.

Tema 6. Reactividade dos compostos orgánicos.

Reaccións dos compostos orgánicos como ácidos e como bases. Efecto dos cambios estruturais sobre a acidez e sobre a basicidade. Reaccións redox.

7. Plan de traballo

TEMA 1: hora e media de teoría e dúas horas de seminario de repaso comentando como acceder aos prerequisites, que temas revisar e onde facelo.

TEMA 2: tres horas e media de teoría e tres horas de seminario.

Primeira proba (non elimina materia).

TEMA 3: tres horas de teoría e tres horas de seminario.

TEMAS 4 e 5: catro horas de teoría e catro horas de seminario.

Segunda proba (non elimina materia).

TEMA 6: dúas horas de teoría e dúas horas de seminario.

Impartirase, de ser posible, unha hora de seminario revisando os distintos temas e resolvendo algún exame final de anos anteriores.

Proba final (entra todo o temario).

8. Bibliografía

Bibliografía básica

1. *Química Orgánica 2ª ed.*, L. G. Wade. Whitesell Perason Addison Wesley, 2004.
2. *Química Orgánica 3ª ed.*, K. Peter e C. Vollhardt. Omega, Barcelona 2000.
3. *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, tomo 1, S. Ege. Reverté, Barcelona, 1997.

Bibliografía complementaria

1. *Química Orgánica 6ª ed.*, J. McMurry. International Thomson editores, México, 2004.
2. *Química Orgánica 2ª ed.*, M. A. Fox e J. K. Whitesell Perason Addison Wesley, 1999.
3. *Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos 2ª ed.*, E. Quiñoá e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 2005.
4. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica 2ª ed.*, E. Quiñoá e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2004.

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@

Nela porase a disposición do alumnado toda a información correspondente á materia: esquemas dos temas e información bibliográfica de cada tema, boletíns de exercicios clasificados por temas, exames de cursos anteriores, datas e horas de exames, horarios de clases e de titorías. Todo este material tamén se deixará na fotocopiadora do centro.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas

O luns de cada semana deixarase, na plataforma Tem@, o esquema e a información bibliográfica sobre o tema que se abordará na clase teórica desa semana (xoves). Na clase teórica exporase unha parte ou o tema completo (dependendo da súa amplitude) e daranse unhas directrices para a elaboración dos temas por parte do alumnado, é serán remitidos a capítulos concretos dos libros recomendados como bibliografía básica. As dúbidas que lles xurdan ao elaborar os temas resolveranse nas clases de seminario. Ao finalizar un tema, proporanse exercicios, que se recollerán en boletíns específicos.

Seminarios

As clases de seminario (unha hora semanal en grupos de quince alumnos/as) estarán orientadas para discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, para resolver cuestións xurdidas na elaboración dos temas e para realizar os exercicios aparecidos nos boletíns. Estes conterán cuestións básicas que axudarán a consolidar conceptos, e outras de maior dificultade nas que se relacionarán conceptos abordados en distintos temas. Nos seminarios organizaranse grupos de traballo (tres alumnos/as) entre os que se distribuirá o contido do boletín, e cada grupo resolverá no encerado os exercicios que elaborou, explicándollos ao resto da clase. Nos seminarios dedicados á estereoquímica traballarase con modelos moleculares.

Titorías obrigatorias

Cada alumno terá unha hora cada dúas semanas de titoría. Estas serán en grupos

reducidos (seis ou sete alumnos/as por grupo). Esta hora será utilizada para tratar todas as dúbidas que estes teñan, relacionadas coa materia estudada. Farase un seguimento do aprendizaxe dos alumnos axudándolles a resolver cuestións relacionadas cos contidos teóricos e ca resolucións dos exercicios dos boletíns. O titor tamén poderá asesorar os alumnos nas tarefas de búsqueda bibliográfica e na realización de traballos en grupo

Titorías voluntarias

O profesor tamén ten fixadas unha serie de horas para a atención os alumnos. Este horario de titorías comunicarase cando comence a impartición da materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, visitas etc.).

Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño

-Realizaranse tres probas escritas, dúas parciais e unha final. As probas parciais (unha hora de duración) non permitirán liberar os contidos avaliados, e cada unha delas valorarase sobre 1,5 puntos. O exame final (dúas horas de duración) valorarase sobre 4 puntos.

-As visitas, elaboración de temas e resolución de exercicios valorarase sobre 3 puntos.

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na Facultade

Se deciden acollerse ao plan piloto (deben presentar un escrito no Decanato) avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan. Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

2. Avaliación en setembro

Conservarase a puntuación obtida nas probas parciais (1ª e 2ª proba)

Realizarase un traballo tutelado, dirixido a reforzar aqueles aspectos da materia relacionados cos obxectivos conceptuais, competencias e destrezas non acadados previamente, que permitirá mellorar a puntuación obtida na avaliación continuada

Realizarase un exame final que se valorará sobre 4 puntos

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na Facultade e non acollidos ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

Guía docente da materia: INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA INORGÁNICA: 3111101220

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4.5 CRÉDITOS

Profesorado:

Coordinador/a:	Jesús Castro. jesusc@uvigo.es
Outros:	Jorge Bravo. jbravo@uvigo.es Ezequiel Vázquez. ezequiel@uvigo.es

Descritores BOE

Introdución a las propiedades de los compuestos inorgánicos. Relación con su estrutura y enlace.

2. Contexto da materia

Curso introductorio á Química Inorgánica, no que se establecen os principios básicos que gobernan o comportamento químico dos elementos e o dos seus compostos máis sinxelos.

Impártese a materia no segundo cuatrimestre, e, polo tanto, dispois da materia troncal "EQ e EM", coa que comparte algúns obxectivos xerais, e da que precisa certos coñecementos, xa que parte da materia acercará ao entendemento das relacións entre a estrutura macroscópica e microscópica mediante a comprensión do enlace entre os átomos para chegar ás diferentes sustancias.

A materia impártese ó mesmo tempo que a materia "Química Analítica", de xeito que o estudo das reaccións químicas compartese nas dúas materias, adicándose a última ó estudio dos equilibrios químicos dos diferentes tipos de reaccións, mentras que a materia do título adicarase ao estudio das reaccións en función das especies químicas presentes, e, polo tanto as relacións entre a estrutura molecular e as reaccións químicas que, termodinamicamente falando, son esperadas.

3. Obxectivos

Obxectivos xerais

Coñecer os tipos de reaccións que teñen lugar na natureza e en particular nun laboratorio químico.

Coñecer o significado do potencial de redución e a ecuación de Nernst.

Coñecer os conceptos das diferentes teorías ácido base.

Coñecer e comprender o principio de ácidos duros e brandos de Pearson.

Coñecer o significado de elemento de simetría, operación de simetría e grupo puntual.

Coñecer as regras básicas de nomenclatura dos compostos de coordinación.

Coñecer o modelo de empacamento de esferas aplicado os sólidos.

Coñecer os ocós que aparecen nos empacamentos de esferas e os seus tamaños relativos.

Coñecer a ecuación de Born-Landé.

Coñecer teoría de bandas para os metais.

Coñecer os conceptos de isótopo, partículas elementais do núcleo atómico e tipos de reaccións nucleares.

Coñecer os conceptos de vida media e de fusión e fisión nuclear.

3.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de traballar coas ecuacións químicas, linguaxe do químico, e ser quen de axustalas.

Saber distinguir entre os diferentes tipos de reaccións químicas: acido-básicas, oxidación-redución e de precipitación en disolución acuosa.

Ser quen de axustar unha reacción de oxidación-redución polo método chamado do ión-electrón.

Entender as listaxes de potenciais de redución e ser quen de utilizalos para a determinación da espontaneidade dunha reacción.

Ser quen de aplicar a ec. de Nernst.

Saber usar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.

Diferenciar entre a estrutura dun ácido e dunha base segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Saber comparar a fortaleza ácida de compostos binarios, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Saber comparar a fortaleza ácida dos oxiácidos, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Ser quen de aplicar o principio de ácidos duros e brandos de Pearson para a determinación da mellor interacción entre dúas especies.

Saber recoñecer os diferentes elementos de simetría nunha molécula, así como determinar o grupo puntual a que pertence a simetría da mesma.

Ser quen de recoñecer e nomear un composto de coordinación.

Ser quen de clasificar un composto de coordinación en función do número de coordinación e da súa xeometría.

Saber relacionar os modelos de enlace químico coas propiedades macroscópicas.

Ser quen de estimar a enerxía de rede dun composto iónico binario en función dos radios iónicos e a fórmula do composto.

Ser quen de predicir a estrutura dun composto iónico binario en función da relación de radios iónicos.

Ser quen de comparar a condutividade eléctrica dunha especie metálica, e dun semiconductor dopado, pola aplicación da teoría de bandas.

Ser quen de comparar as propiedades físicas como a dureza ou o punto de fusión dun sólido iónico e dun sólido molecular.

Ser quen de recoñecer unha reacción nuclear, e de axustala, comprendendo o tipo de radiación que desprende.

3.3 Obxectivos interpersonais

Traballar de forma autónoma e en grupo.

Ser quen de organizar un traballo en grupo.

Introdución á Química Inorgánica

4. Prerrequisitos

4.1 Formais

A cubrir no decanato

4.2 Contidos e competencias mínimas

Dado o contexto da materia, é de supoñer que o alumno ten cursado as materias do primeiro cuadrimestre, e en particular recoméndaselle algunhas habilidades coas que se fixo na materia "Enlace Química e Estrutura da Materia" para o coñecemento das relacións periódicas na táboa dos elementos químicos e de xeometría molecular.

4.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

--

5. Contidos

A materia consiste nas seguintes unidades conceptuais:

- CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Estado actual e interacción con outras disciplinas.
- TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Reacciones ácido-base, redox y precipitación.
 - Ácidos y bases. Relación estrutura-carácter ácido-base. Variacións periódicas da forza dos ácidos e de las bases. ABDB.
 - Axentes oxidantes e redutores. Axuste de reacción redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox. Diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.
- SIMETRÍA EN QUÍMICA.
- COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Formulación e nomenclatura dos compostos de coordinación. Tipos de ligandos. Números de coordinación e xeometrías máis frecuentes.
- COMPOSTOS SÓLIDOS
 - COMPOSTOS IÓNICOS. Enerxías de rede nos cristais. Redes de Bravais. Estructuras. Defectos nos cristais. Carácter covalente nos compostos iónicos. Propiedades físicas.
 - METAIS. Aspectos estruturais. Propiedades físicas en función das teorías de enlace.
 - SUSTANCIAS COVALENTES. (sólidos covalente y sólidos moleculares) Propiedades físicas das sustancias moleculares e redes covalentes.
- O NÚCLEO DOS ÁTOMOS.

6. Bibliografía

Aínda que se especifican a continuación tres libros básicos de Química Xeral, calquera libro de Química Xeral podería estar nesta categoría e é igualmente válido. Por outra banda, os primeiros capítulos dos libros de Química Inorgánica adoitan ter uns temas de introdución adecuados para esta materia.

Básica:

- R. CHANG. Química, 7º Ed., Mc Graw Hill Interamericana, 2003.
- R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD, F. G. HERRING. Química General, Principios y aplicaciones modernas. 8º edición, Prentice Hall, 2002.
- G. RAYNER-CANHAM. Química inorgánica descriptiva, 2º edición, Addison- Wesley, México, 2000.

Complementaria

- T. L. BROWN, H. E. LeMAY, B. E. Bursten. Química. La ciencia central, Prentice-Hall , 7º ed., México, 1998.
- D. D. EBBING. Química General, 5ºEd. Mc Graw Hill, México, 1997.
- R. J. GILLESPIE. Química, Reverté, Barcelona. 1990.
- B. H. MAHAN, R. J. MYERS. Química: curso universitario, Addison-Wesley, 1990
- P. W. ATKINS. Química General, Ed. Omega, Barcelona, 1992.
- K. W. WHITTEN, R. E. DAVIS, M. L. PECK. Química General, 5º Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México, 1998.
- C. E. HOUSECROFT, A. G. SHARPE, Química Inorgánica, 2ª Ed. Pearson Educación, 2006

Introducción á Química Inorgánica

- A.G. SHARPE. Química Inorgánica; Ed. Reverté, Barcelona, 1993.
- J. E. HUHEEY, E. A. KEITER, R. L. KEITER. Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad, 4ªEd., Oxford University Press, 1997.
- D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. Química Inorgánica, 1º volumen; Ed. Reverté, Barcelona, 1998.
- T. MOELLER. Química Inorgánica, Ed. Reverté, 1988.
- E. GUTIÉRREZ RÍOS. Química Inorgánica, Ed. Reverté, Barcelona, 1991.
- M. MURPHY, C. MURPHY, B. J. HATHAWAY. Basic principles of inorganic chemistry, making the connections, RSC (Royal Society of Chemistry), Cambridge, 1998.
- W. R. PETERSON. Formulación y nomenclatura. Edunsa (ediciones y distribuciones Universitarias), 1996.
- E. QUIÑO, R. REGUERA. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1997.

7.- Metodoloxía

Iranse colgando na plataforma TEM@, o material utilizado en clase, é dicir, gráficos, figuras, boletíns de problemas, información bibliográfica, etc.

Desenrolo temporal dos Contidos:

- CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
 - 1 hora teórica.
 - Breve historia da Química inorgánica e a súa relación con outras disciplinas. (20 minutos)
 - A Q. Inorgánica e a vida(hemoglobina, cisplatino, catálises, materiais, etc. (20 minutos)
 - Desglose de programa. (20 minutos)
 - 1 hora seminario onde se fai breve repaso ós conceptos resaltados nos "pre-requisitos":
 - Propiedades periódicas (nomenclatura radios atómicos, radios iónicos, electronegatividade, AE, PI, Conceptos básicos de termodinámica: ΔH , ΔG , K, etc.
 - TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Total, 4 horas teóricas e 4 horas de seminario.
 - 1ª Hora teórica. *Reaccións ácido-base*. Teorías de Arrhenius e de Brønsted-Lowry. Relación entre a estrutura e a fortaleza dos diferentes ácidos de Brønsted-Lowry.
 - 2ª Hora teórica. Teoría ácido base de Lewis Principio de ácidos e bases duros e brandos. Outras teorías ácido base.
 - 3ª Hora teórica. *Reaccións Redox*. Número de oxidación. Axuste de ecuacións redox. Potenciais redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox.
 - 4ª Hora teórica. Diagramas de estabilidade da H₂O, Utilización dos diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix. Clasificación das reaccións químicas en redox, acidobásicas e de precipitación: regras de solubilidade.
 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácido-base.
 - 2ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácido-base.
 - 3ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox.
 - 4ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas cos diferentes tipos de reaccións químicas.
 - SIMETRÍA EN QUÍMICA. Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario.
 - 1ª Hora teórica. Elementos de simetría. Operacións de simetría.
 - 2ª Hora teórica. Grupos puntuais.
 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións: determinación da xeometría dunha molécula.
 - 2ª Hora seminario. Identificación dos elementos de simetría nunha molécula. Clasificación de moléculas en grupos puntuais.
 - COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
 - 1ª Hora teórica. Identificación dun composto de coordinación (definición). Átomo central e ligandos. Regras de nomenclatura. Concepto de números de coordinación e xeometrías.

- 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coa nomenclaturas dos compostos de coordinación. Exemplos e cuestións relacionadas coa xeometría dos compostos de coordinación.
- COMPOSTOS SÓLIDOS: IÓNICOS. Total, 3 horas teóricas e 3 horas de seminario
 - 1ª Hora teórica: Relación das propiedades macroscópicas de un sólido iónico. Identificación de un composto iónico (conxunto de iones procedentes dun non-metal electronegativo e un metal electropositivo)
 - 2ª Hora teórica: Aproximación ó modelo de empaquetamento de iones. Introducción ás redes de Bravais.
 - 3ª Hora teórica: A enerxía de rede. Defectos cristalinos. Covalencia nos compostos iónicos (reglas de Fajans).
 - 1ª Hora seminario: Exercicios de identificación e de nomenclatura dos compostos iónicos.
 - 2ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento de iones: Tipo e tamaño relativo de ocios. Exemplos dos diferentes tipos de compostos iónicos.
 - 3ª Hora seminario. Cuestións numéricas da enerxía de rede. Cálculo de enerxías de rede. Aplicación das regras de Fajans.
- COMPOSTOS SÓLIDOS: METAIS Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario
 - 1ª Hora teórica: Coñecemento dos elementos que presentan enlace metálico na táboa periódica Baseándose nas redes de Bravais, estruturas habituais nos metais.
 - 2ª Hora teórica: A estrutura dos metais segundo un modelo de empaquetamento. Modelo de bandas para os metais. Semicondutores. Aliaxes.
 - 1ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento. Relación dos radios metálicos coas celas.
 - 2ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empaquetamento., problemas.
- COMPOSTOS SÓLIDOS: COVALENTES. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
 - 1 Hora teórica. Propiedades físicas das redes covalentes. Resumo do estado sólido en función do enlace. Clasificación en: Sólidos iónicos, sólidos metálicos, sólidos covalentes extensos, e sólidos moleculares e do tipo de forzas intermoleculares.
 - 1 Hora seminario. *Resumo* Exemplos de identificación do estado de agregación esperado para unha substancia dada a súa fórmula empírica e de acordo co tipo de enlace esperado.
- O NÚCLEO DOS ÁTOMOS. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario
 - 1ª Hora teórica. Reaccións nucleares. Clasificación
 - 1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións nucleares.

8.- Avaliación

A avaliación farase de xeito continuado, polo que non existira un acto de avaliación único ou exame, sino que iranse avaliando o longo do curso as diferentes destrezas ou competencias adquiridas. A consecuencia lóxica desta avaliación continua e que será considerado *avaliabile* calquera alumno polo simple feito de aportar algún evidencia escrita (e polo tanto, **non** será susceptible de figurar como "non presentado" na cualificación final). Por evidencia escrita enténdense as probas cortas ou os boletíns de preguntas ou de titorías ás que se fai referencia a continuación.

A avaliación global constará de varios apartados de xeito que a suma global dos puntos (ata un máximo de 10) será a que conste na avaliación final ou acta, de acordo co seguinte esquema:

- Faráanse tres probas cortas, dous delas ó longo do curso en datas fixadas ó comezar o cuadrimestre e de común acordo entre o profesorado e o alumnado, e a última proba será na data indicada pola Facultade (proba final). En cada proba o alumno poderá facer a parte correspondente da materia e tamén repetir a(s) proba(s) anterior(es) da materia co obxecto de aumenta-la nota acadada. En calquera caso será preciso, para aprobar a materia, aprobar *todas* as probas cortas, aínda que na nota global, cada proba terá un valor máximo de 1,5 puntos. O máximo número de puntos que se poden acadar nestas probas corta é, polo tanto, de **4,5** puntos.
- En datas a determinar ó longo do curso, e que serán coñecidas polo estudante e publicadas na plataforma TEM@, se recollerán boletíns de problemas ou traballos individuais (ó menos un boletín por tema ou unidade conceptual) que serán corrixidos e devoltos os estudantes. Boletíns similares serán o obxecto dos seminarios. A asistencia e participación nos seminarios así como a correcta elaboración dos boletíns de problemas ou traballos individuais serán avaliados cun máximo de **2,5** puntos.
- A asistencia e participación nas chamadas "titorías obrigatorias", así como a correcta elaboración dunha pequena probas ou "test" ó final da mesma será avaliado cun máximo de **2** puntos.
- A elaboración de traballos, individuais ou colectivos, nesta ou en outras materias do cuadrimestre, en común acordo entre o(s) estudante(s) e os profesores desta (ou doutra materia) pode ser avaliado con ata **1** punto.

Avaliación de alumnos de segunda ou mais matrícula.

No caso de que estes alumnos non decidan acollerse ó "plan Piloto", poderán realizar un exame global na data indicada pola Facultade (proba final).

Avaliación extraordinaria de setembro: Para superar a materia son precisos **cinco** (5) puntos. Por coherencia con a avaliación ordinaria, a proba a realizar na data fixada polo decanato na convocatoria extraordinaria puntuará ata un máximo de 4,5 puntos. Ata 2,5 puntos mais poden ser acadados mediante a realización de labores ou traballos a determinar durante o mes de xuño, unha vez rematado o proceso de avaliación ordinaria, e de acordo cun plan personalizado. Os puntos restantes, ata un máximo de 10, serán aqueles que foron xa acadados durante o curso nas chamadas "titorías obrigatorias" e na elaboración de traballos. No caso dos alumnos que non se presentaron durante o curso a ningún acto de avaliación, non poderán en ningún caso acceder a estes puntos na convocatoria extraordinaria.

III. Matemáticas (3111101030)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 12

Profesorado:

Coordinadores:	Carmen Vázquez Pampín Miguel Mirás Calvo
Outros:	Manuel Besada Moráis Javier García Cutrín Carmen Quinteiro Sandomingo

2. Descritores de BOE

Espazos vectoriais. Transformacións lineais. Teoría de matrices. Ecuacións diferenciais. Cálculos diferenciais e integrais aplicados. Funcións de varias variables. Diferenciación parcial e integración múltiple. Introducción á teoría e aplicacións da estatística. Introducción ao cálculo numérico e á programación. Análise estatística e simulación de modelos mediante ordenadores.

3. Contexto da materia

Esta materia pretende dotar o estudante dunha serie de competencias teóricas (capacidade para comprender e utilizar a linguaxe matemática e para asimilar novos conceptos), prácticas (adquirir habilidades de cálculo e propoñer modelos matemáticos sinxelos) e instrumentais (adestrarse no uso de aplicacións informáticas para experimentar en matemáticas e resolver problemas).

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Entender os conceptos básicos da álgebra lineal (dependencia lineal, combinación

lineal, base, subespazo, sistema de referencia, aplicación lineal, autovalor e autovector).

- Entender a diagonalización de formas cuadráticas e a súa utilidade.
- Comprender o concepto de solución dun sistema de ecuacións.
- Comprender as definicións dos límites de funcións.
- Comprender os conceptos básicos das funcións de varias variables (curva de nivel dunha función escalar, grafo e funcións coordenadas).
- Coñecer as interpretacións das propiedades das funcións continuas.
- Comprender o concepto de función definida implicitamente e coñecer a existencia de resultados que garanten a súa existencia.
- Comprender o concepto e interpretación das derivadas parciais.
- Coñecer o concepto e utilidade dos polinomios de Taylor.
- Comprender o concepto de extremos e extremos condicionados de funcións escalares.
- Comprender a descrición de recintos sinxelos no plano e no espazo.
- Coñecer e comprender o funcionamento das sentenzas propias de Matlab para o tratamento estatístico de datos e para o axuste de datos a funcións.
- Saber da existencia e utilidade de paquetes informáticos de cálculo simbólico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber aplicar as principais propiedades derivadas dos conceptos de álgebra lineal estudados.
- Recoñecer sistemas de ecuacións lineais, dominar a técnica da súa resolución e coñecer o teorema de Rouché-Fröbenius.
- Saber clasificar as formas cuadráticas.
- Dominar a mecánica de cálculo de derivadas parciais de calquera orde de funcións definidas tanto explícita como implicitamente.
- Coñecer a mecánica necesaria para atopar os extremos dunha función escalar con e sen restricións de igualdade. Saber as propiedades fundamentais que se involucran nesta mecánica (condicións necesarias, teorema de Lagrange, propiedades das funcións convexas, etc.).
- Coñecer as primitivas das funcións elementais e entender a mecánica de cálculo de primitivas de funcións sinxelas.
- Coñecer a mecánica de cálculo de integrais dobres e triplas de funcións sinxelas.
- Manexar o Matlab para axudar á resolución dos exercicios máis complexos, en canto a cálculo se refire.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Saber transmitir contidos, con rigorosidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.
- Mellorar a habilidade de razoamento lóxico-matemático.
- Traballar en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, presupoñemos unhas destrezas e coñecementos matemáticos mínimos que o alumnado deberá ter adquirido nos cursos de bacharelato; entre eles destacan:

- Destreza tanto no cálculo aritmético coma no alxebráico e manexo da calculadora de peto.
- Cálculo matricial básico.
- Manipulación e operacións con polinomios e expresións alxébricas en xeral.
- Representación xeométrica e principais propiedades das funcións elementais (lineais, cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, exponenciais, etc.).
- Concepto e cálculo de límites básicos.
- Concepto de continuidade para funcións dunha variable.
- Derivación de funcións nunha variable.
- Cálculo de primitivas das funcións elementais nunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis graves.

6. Contidos

1. ESPAZOS VECTORIAIS

Dependencia e independencia lineal. Subespazos. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Matrices e determinantes.

2 SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEAIS

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ao cálculo da inversa.

3. DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES

Autovalores e autovectores. Subespazos propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas.

4. FORMAS CUADRÁTICAS

Forma cuadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cuadrática. Signo dunha forma cuadrática.

5. LÍMITES E CONTINUIDADE DE FUNCIÓNS DE VARIAS VARIABLES

Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ao longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas.

6. DERIVADAS PARCIAIS

Introdución. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.

7. FUNCIONS DIFERENCIABLES

Funcions diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funcions continuamente diferenciables. Regra da cadea.

8. DERIVADAS DE ORDE SUPERIOR

Derivadas de orde superior para funcions de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.

9. FUNCIONS DEFINIDAS IMPLICITAMENTE

Introdución. Teorema da función implícita. Derivación de funcions definidas implicitamente.

10. PROBLEMAS DE EXTREMOS

Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restricións. Funcions convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restricións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes.

11. INTEGRACIÓN DE FUNCIONS DUNHA VARIABLE REAL

Funcions Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acoutados e integración de funcions non acoutadas.

12. INTEGRACIÓN DE FUNCIONS DE VARIAS VARIABLES

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido.

13. INTRODUCCIÓN Á TEORÍA E APLICACIÓNS DA ESTATÍSTICA

Estatística descritiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

TEMARIO DE LABORATORIO

Nas sesións de laboratorio, utilizamos o programa de cálculo simbólico Matlab como apoio á aprendizaxe da materia, aínda que tamén asesoramos o estudante sobre o xeito de descubrir por si mesmo outras prestacións do programa que

puidese precisar para outras materias. Basicamente, empregamos Matlab para resolver problemas do tipo dos vistos nas clases prácticas que involucran cálculos laboriosos. Así, estruturamos as seis sesións do xeito seguinte:

- 1.- Introducción ao programa Matlab. Cálculo matricial. Táboas de valores de funcións.
- 2.- Resolución de sistemas. Álgebra lineal: aplicacións lineais, autovalores e autovectores.
- 3.- Representacións gráficas de curvas e superficies.
- 4.- Introducción ao cálculo simbólico. Aplicacións: polinomios de Taylor, funcións implícitas, gráficas.
- 5.- Resolución de problemas de optimización: análise simbólica e gráfica.
- 6.- Integración de funcións. Axuste de datos a funcións. Cálculo estatístico: tratamento de datos.

7. Plan de traballo

Tema 1: cinco semanas
Primeira proba parcial
 Tema 2: unha semana
 Tema 3: dúas semanas
 Tema 4: unha semana
Segunda proba parcial
 Tema 5: dúas semanas
 Tema 6: dúas semanas
 Tema 7: tres semanas
Terceira proba parcial
 Tema 8: tres semanas
 Tema 9: dúas semanas
Cuarta proba parcial
 Tema 10: catro semanas
 Tema 11: dúas semanas
Quinta proba parcial
 Tema 12: tres semanas
Proba final
 Tema 13: última sesión de laboratorio

8. Bibliografía

Básica

Barbolla R. e Sanz P. *Álgebra lineal y teoría de matrices*. Prentice Hall, 1998.
 Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.

Complementaria

Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.
 Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.

- Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.
- Besada M., García J., Mirás M. e Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.
- Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.
- Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.
- Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.
- Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.
- Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice Hall, 2000.
- Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

9. Metodoloxía

A nosa proposta metodolóxica vén dividida nas seguintes actuacións:

Páxina web: na actualidade dispomos dunha páxina web http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html onde poñemos a disposición do alumnado toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, etc. Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios e test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o que o alumnado pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos tanto esta web como a plataforma Tema como vehículo adicional de comunicación entre o alumnado e o profesorado.

Clases teóricas: cada semana deixarase na páxina web un resumo do material necesario para o traballo que se realizará na seguinte semana. Posteriormente, na clase de teoría, explicaranse aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumnado e analizaranse os obxectivos que se perseguen e o xeito de acadalos. Proponer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo serán tarefas para realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os estudantes traballen pola súa conta a materia de cada capítulo. O docente dedicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión. As tarefas propostas nestas clases poderán ser presentadas polos discentes interesados nun seminario e terán o seu reflexo na cualificación final. Xa que durante o primeiro cuadrimestre a clase teórica ten unha duración de 40 minutos máis que no segundo cuadrimestre, aproveitaremos este tempo adicional para outras actividades. Así, por exemplo, nas primeiras semanas, poderemos comentar aspectos do razoamento lóxico e da linguaxe matemática que poden supoñer un obstáculo para o seguimento da materia. Despois, organizaremos pequenos seminarios onde algúns

estudiantes, de xeito voluntario, exporán e comentarán pequenos bloques temáticos como: cálculo matricial, resolución de sistemas de ecuacións lineais ou formas cuadráticas.

Clases prácticas de encerado: dedicáremoslle unha hora semanal á resolución, por parte do alumnado, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios, incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. Algúns dos exercicios básicos feitos na clase deberán entregarse resoltos ao docente. Tamén se pedirá ás veces que o alumnado entregue exercicios que resolverá pola súa conta e para os que poderá ser requirido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo estudante interesado.

Laboratorio de Matlab: unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao docente tratar problemas reais, sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas a man. Dedicaremos a esta actividade seis sesións de 2,5 horas cada unha; nestas sesións cada estudante disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numéricas, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións destes, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa formación ningunha nin coñecementos informáticos previos por parte do alumnado para o seguimento das sesións. Agás na primeira sesión, na que entre outros contidos se fai a presentación do programa Matlab, o resumo da práctica estará a disposición do alumnado na páxina web con antelación para que poida facerse unha idea do desenvolvemento desta. Se o alumnado precisa utilizar o programa pola súa conta, este está instalado nalgúns dos ordenadores da sala de libre acceso.

Tutorías obrigatorias: será obrigada a asistencia ás tutorías que quincenalmente se establecen no horario de clases. Nestas tutorías, establecerase un diálogo entre o pequeno grupo de estudantes e o titor ou titora que lles sexa asignado; basicamente os estudantes consultarán as súas dúbidas sobre a materia, e comentaranse tamén as dificultades e incidencias que, tanto a modo individual como colectivo, poidan xurdir no desenvolvemento do curso.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O conxunto das probas parciais realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final. Estas probas son obrigatorias e non eliminatorias de materia para o exame final.

Nas clases prácticas recolleranse algúns dos exercicios realizados, previa indicación da profesora; o conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2

puntos na nota final.

A asistencia ás sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final. A final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o proveito que o alumnado sacou das sesións; esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Ao longo do curso a profesora propondrá algúns pequenos traballos que, voluntariamente, poderán ser realizados individualmente ou en pequenos grupos e que terán unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

A final de curso realizarase unha proba con preguntas tipo test, do estilo das realizadas ao longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos propostos ao longo do curso, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Enténdese que estas dúas probas conforman o exame final da materia.

Dado que a avaliación do curso non está supeditada a unha única proba final, enténdese que todo aquel alumno que se presente a algunha proba parcial está sendo avaliado da materia é, polo tanto, a súa calificación na acta NON poderá ser en ningún caso a de “non presentado”.

Convocatoria de setembro:

Por formar parte do curso, esta convocatoria é unha oportunidade de continuar traballando para os alumnos que precisen máis tempo para alcanzar os obxectivos pretendidos, é por elo que entendemos que a convocatoria de setembro non debe estar totalmente desligada do traballo feito polo alumno durante o curso académico.

Os estudantes que non superen a materia na convocatoria de xuño deberán realizar un traballo adicional que será deseñado polo profesorado co fin de que sexan acadadas as competencias nas que se observen deficiencias. Cada caso será tratado de xeito individual. Este traballo servirá, a efectos de calificación, para mellorar a nota das probas parciais e entrega de exercicios realizadas ó longo do curso (un máximo de 3 puntos). Conservanse as notas que ó alumno acadou por asistencia e exame de laboratorio así como á das actividades voluntarias desenvolvidas durante ó curso (máximo de 3 puntos). O exame da convocatoria de setembro será do tipo do exame final feito en xuño, con unha parte test e outra de exercicios, e terá a mesma valoración que aquel (máximo de 4 puntos).

VII. Química analítica experimental básica (3111101230)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Elisa González Romero
Outros:	Celia Fernández Permuy

2. Descritores do BOE

Introdución ao laboratorio analítico (seguridade e manexo da instrumentación analítica). Análise cualitativa dos catións e anións máis comúns en disolución. Análise gravimétrica. Análise volumétrica. Separacións e determinacións mediante técnicas non cromatográficas (intercambio iónico e reparto).

3. Contexto da materia

Trátase dunha materia experimental introdutoria que se imparte no 1º cuadrimestre, polo que se pretende que o alumnado se inicie e aprenda os criterios e manipulacións imprescindibles para traballar nun laboratorio químico de forma correcta, segura e respectuosa co medio. Algúns estudantes coñecen o que é un laboratorio, pero a maioría non realizaron manipulación ningunha nel. Neste módulo, o alumnado familiarizarase co material de vidro, a instrumentación e as operacións básicas a través dunha actividade individual ou en equipo e conseguirá un adestramento para abordar outros laboratorios máis especializados. Tamén se aproveitará o traballo no laboratorio para habituar o estudante á preparación previa da experiencia coa busca bibliográfica dirixida. Reforzaranse contidos e conceptos, afianzarase a observación e prepararáselle para levar ao día un caderno de laboratorio e elaborar un informe final do traballo realizado.

Igualmente, estimularase a análise dos resultados, a discusión das discrepancias entre o agardado e observado, a aplicabilidade das leis teóricas nos experimentos realizados e,

no seu caso, a proposta doutros ensaios complementarios ou de maior riqueza docente.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

1. Introducir o estudante na planificación dunha análise como proceso analítico, para lograr medicións fiables de parámetros químicos e ofrecer os resultados requiridos e interpretalos.
2. Coñecer as distintas ferramentas utilizadas no laboratorio analítico: material e equipos básicos.
3. Introducir e concienciar o estudante coa seguridade no laboratorio e as súas normas.
4. Coñecer as normas de tratamento e eliminación de residuos químicos.
5. Coñecer os procedementos e axentes de limpeza de material máis habituais.
6. Coñecer as unidades de concentración (M, g/L, % –peso e volume–, ppm, ppb) e as súas equivalencias (mM, μ M, μ g/mL, mg/L, pg/mL, etc.).
7. Coñecer e comprender a base teórico-práctica dos equilibrios químicos e das reaccións químicas nos procesos básicos de separación, identificación e determinación na análise clásica.
8. Coñecer e comprender os conceptos de anfoterismo e dismutación.
9. Coñecer as técnicas físicas de separación: filtración (gravidade e presión reducida) e centrifugación.
10. Alcanzar a comprensión global do proceso analítico e a secuencia das etapas básicas que o constitúe.
11. Xerar o ámbito e o hábito de pensar estratexicamente: planificar e responder creativamente a situacións novas.
12. Espertar e fortalecer a autonomía na toma de decisións e disciplina no traballo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de:

- 1) Recoñecer os reactivos químicos segundo o seu nivel de calidade, a súa perigosidade e uso no laboratorio analítico.
- 2) Aplicar as normas de tratamento de residuos químicos e de seguridade no laboratorio.
- 3) Adquirir destreza na eliminación de residuos químicos xerados no laboratorio analítico.
- 4) Recoñecer o material básico (matraz aforado, matraz erlenmeyer, matraz de filtración ou kitasato, crisol, crisol filtrante, funil, vaso de precipitados, bureta, probeta, pipeta aforada e graduada, pipeta Pasteur con mamadeira, tubo de centrifuga, tubo de ensaio, tubo graduado, funís de decantación, desecadoiros, placa de gotas, pousatubos, soporte vertical, noces, pinzas, papel de filtro, vareta policia, pera de succión, vidro de reloxo, frasco lavador, vasoiriña) e os equipos básicos (balanza analítica, granatario, estufa, forno-mufla, medidor de pH, placas mixtas (calefactoras e axitadoras), centrífuga, colorímetro, etc., utilizados no laboratorio analítico.
- 5) Controlar a calibración do material volumétrico, medidor de pH, centrífuga, granatario e balanza analítica.
- 6) Adquirir destreza na limpeza e na manipulación do material e equipos

básicos do laboratorio.

- 7) Elixir o equipo axeitado para pesar (balanza ou granatario) en función da cantidade que haxa que pesar e a finalidade do pesado.
- 8) Manter a área de traballo (común e propia) escurpulosamente limpa.
- 9) Calcular a concentración dunha disolución e expresala en diferentes unidades de concentración.
- 10) Preparar disolucións a partir dunha substancia sólida ou dun líquido ou por dilución doutra máis concentrada, tendo en conta a súa finalidade, e disolucións reguladoras a partir do par ácido-base conxugado axeitado.
- 11) Seleccionar os envases axeitados e as condicións de almacenaxe de mostras, reactivos e disolucións.
- 12) Seleccionar e manexar axeitadamente o material mínimo que hai que usar en calquera experimento proposto na análise clásica.
- 13) Recoñecer a presenza de interferencias para poder proceder á separación destas ou do analito, segundo conveña, empregando o método axeitado (precipitación, extracción, intercambio iónico).
- 14) Seleccionar o reactivo xeral máis axeitado para separar, por precipitación a pH controlado, especies en disolución.
- 15) Recoñecer cando a separación por precipitación foi completa (cuantitativa) e adquirir destreza no lavado do precipitado.
- 16) Sacar conclusións (presenza ou ausencia) na identificación de especies en disolución a partir dos fenómenos observados nas reaccións químicas levadas a cabo en tubo de ensaio.
- 17) Recoñecer especies anfóteras e dismutación de especies a partir dos fenómenos observados ao modificar o pH do medio, analizando a repercusión que pode ter lugar nas sistemáticas de separación.
- 18) Adquirir destreza no deseño de sistemáticas de separación propias, aplicando os coñecementos teórico-prácticos dos equilibrios e empregando reactivos xerais, en función das especies presentes na mostra.
- 19) Superar as dificultades experimentais da precipitación e da filtración nas gravimetrías.
- 20) Observar correctamente o punto final das volumetrías e avaliar o erro cometido.
- 21) Adquirir destreza na aplicación das técnicas gravimétricas e volumétricas, incluíndo o saber manipular o material necesario en cada unha das técnicas.
- 22) Adquirir destreza na observación dos experimentos, interpretar os fenómenos observados, medilos e relacionalos cos aspectos cualitativos e cuantitativos da mostra (sintética ou real), aplicando o proceso analítico global.
- 23) Distinguir o tipo de compoñente (maioritario ou principal, minoritario, traza e ultratraza) e asociar o tipo de análise (macro, semimicro, micro e ultramicro) en función da cantidade de analito.
- 24) Distinguir os niveis de concentración nos que é aplicable a análise clásica.
- 25) Calcular a exactitude e a precisión e distinguir o significado entre ambas as propiedades analíticas.
- 26) Medir o pH co medidor de pH (cuantitativo) ou co papel indicador (cualitativo) dunha disolución, segundo proceda.
- 27) Elaborar un caderno de laboratorio que recolla toda a información (bibliográfica e experimental) do traballo levado a cabo no laboratorio, de forma organizada, e inclúa nel todas as incidencias acontecidas durante o

período de prácticas, tomando nota no momento que se fixo a observación.
28) Elaborar un informe breve cos datos, información bibliográfica, experiencia e resultados anotados no caderno de laboratorio.

4.3. Obxectivos interpersoais

- 1) Traballar de forma individual e en grupo.
- 2) Adquirir destreza na busca de información (incluíndo internet), ser quen de organizala e transmitila (oralmente e por escrito).
- 3) Adquirir destreza numérica e de cálculo, incluíndo aspectos tales como a análise do erro, exactitude, precisión, estimación da orde de magnitude e o emprego correcto das unidades.
- 4) Adquirir habilidade para argumentar dende criterios racionais na comunicación oral e escrita (texto comprensible e organizado) en español e destreza básica na comprensión lectora en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

- a) Linguaxe en química: nomenclatura e formulación de compostos orgánicos e inorgánicos.
- b) Axuste de reaccións químicas e cálculos estequiométricos.
- c) Equilibrios químicos: homoxéneos e heteroxéneos.
- d) Formas de expresar a concentración das disolucións.
- e) Manexo de logaritmos e exponenciais.
- f) Cálculo alxébrico de ecuacións sinxelas e sistemas de ecuacións.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

- a) Web: colgar na rede manuais que recollan, de forma resumida, os contidos do apartado anterior.
- b) Consulta de bibliografía recomendada para o bacharelato na materia de Química, citando os seguintes textos de referencia:
 - **M.R. Fernández e J.A. Fidalgo, *Química general*, 6ª ed., Editorial Everest (2001).**
 - **W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski, *Química general superior*, 6ª ed., Editorial Interamericana. McGraw-Hill (1987).**
- c) Seminarios. Esta proposta tamén sería válida para alcanzar as competencias e destrezas (coordinación interdisciplinaria).

6. Contidos

Os experimentos básicos que se realizarán no laboratorio e que o estudante deberá aprender son:

1. **Introdución ao traballo do laboratorio e operacións básicas**

- a) Coñecemento, identificación e normas de mantemento, manexo e limpeza do material básico de laboratorio.
- b) Coñecemento, identificación e normas de almacenaxe e manipulación de reactivos químicos.
- c) Normas de seguridade no laboratorio analítico.
- d) Elaboración do caderno de laboratorio.
- e) Pesada. Precaucións na pesada de sólidos higroscópicos.
- f) Preparación de disolucións a partir de sólidos e líquidos. Preparación de disolucións reguladoras.
- g) Preparación de disolucións a partir doutra máis concentrada. Dilución.
- h) Etiquetado e almacenaxe de mostras e de disolucións.
- i) Formas de expresar a concentración e interconversión entre unidades de concentración.

2. **Proceso analítico: mostraxe**

- j) Toma de mostra. Efecto matriz.
- k) Contaminación de mostras e reactivos.

3. **Proceso analítico: tratamento da mostra. Separación**

- l) Interferencias. Anfoterismo e dismutación.
- m) Precipitación. Precipitación cuantitativa e lavado do precipitado.
- n) Centrifugación.
- o) Extracción líquido-líquido.
- p) Intercambio iónico.
- q) Filtración con funil e ao baleiro.

4. **Proceso analítico: análise cualitativa**

- r) Identificación de especies iónicas en disolución acuosa mediante o emprego de reaccións químicas en tubo de ensaio que dean lugar a fenómenos observables. Aplicación dos equilibrios de precipitación, complexación e redox, considerando en todo momento o pH do medio.
- s) Deseño de separacións sistemáticas con varias especies en disolución.

5. **Proceso analítico: análise cuantitativa**

- t) Gravimetrías. Precipitación e filtración nos métodos gravimétricos. Desecación ou calcinado do precipitado.
- u) Volumetrías e valoracións. Observación correcta do punto final e erros nos métodos volumétricos.
- v) Medida do pH. Valoración potenciométrica. Métodos gráficos.
- w) Colorimetría. Sensibilidade na detección clásica (ollo humano) e instrumental (colorímetro).
- x) Cálculo da exactitude e precisión.

6. **Proceso analítico: o problema analítico**

- y) Resolución integral dun problema analítico real.
- z) Informe final: proposta para resolver o problema, selección axeitada do material empregado en cada unha das etapas do proceso analítico aplicado, presentación dos fenómenos observados e dos datos, avaliación dos resultados e expresión destes e bibliografía consultada.

7. Plan de traballo do alumnado

Horas presenciais		Horas de estudo		Outras actividades académicas	Exames
Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	27,5	5
	45		35		

Unha sesión de 4 horas por semana e por grupo ao longo de todo o cuadrimestre. A última sesión dedicarase ao exame. N° de semanas/cuadrimestre: 12

Práctica	Contido	Duración
1.- Ferramentas e operacións básicas de laboratorio	Introducción ao traballo no laboratorio analítico: <ul style="list-style-type: none"> - Seguridade no laboratorio analítico - Uso do material no laboratorio analítico (limpeza e almacenaxe) - Calibración das ferramentas básicas (material volumétrico, balanza, granatario e medidor de pH) - Recompilación de información bibliográfica e das observacións, resultados e conclusións obtidas no laboratorio: caderno de laboratorio Preparación de disolucións: <ul style="list-style-type: none"> - Selección e manexo de reactivos químicos. Magnitudes e unidades de concentración - Pesada - Preparación de disolucións (patrón primario, secundario, de reactivos auxiliares, de tampóns e de sistemas indicadores). Dilución 	1 Sesión, aínda que se practicará durante todo o período de laboratorio
2.- Proceso analítico	Mostra para a análise: <ul style="list-style-type: none"> - Escala de traballo na análise química: tamaño de mostra e cantidade relativa do constituínte - Toma de mostra Preparación da mostra no laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> - Tratamento previo da mostra. Interferencias - Separacións por precipitación con reactivos orgánicos e inorgánicos - Separacións por extracción líquido-líquido - Separacións por intercambio iónico 	Unha sesión, aínda que se practicará durante todo o período de laboratorio
3.- Proceso analítico	Análise cualitativa: <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de catións e de anións empregando reactivos xerais e de recoñecemento ou específicos. Incompatibilidades Deseño de separacións sistemáticas	Dúas sesións
4.- Proceso analítico: etapa de medida	Análise cuantitativa: Gravimetrías	Unha sesión
5.- Proceso analítico: etapa de medida	Análise cuantitativa: <ul style="list-style-type: none"> - Volumetrías ácido-base - Volumetrías de precipitación - Volumetrías complexométricas - Volumetrías redox 	Tres sesións
6.- Proceso analítico: etapa de medida	Análise cuantitativa: <ul style="list-style-type: none"> - Valoración potenciométrica - Colorimetría 	Unha sesión
7.- Proceso analítico: o	Definición, formulación e resolución integral dun	Dúas sesións

problema analítico	problema analítico real Avaliación dos resultados. Expresión dos resultados Presentación dos datos analíticos: informe final	
--------------------	--	--

8. Bibliografía

Básica

- J. Guiteras, R. Rubio e G. Fonrodona. *Curso Experimental en Química Analítica*. Editorial Síntesis (2003).
- Siro Arribas Jimeno. *Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S* (3ª ed.). Gráficas Summa (1983).
- L. Gras García, S.E. Maestre Pérez, J. Mora Pastor y J.L. Todolí Torro. **Introducción a la Experimentación en Química Analítica** Editorial Universitat d'Alacant (2005).

Complementaria

- F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena e J. Hernández. *Química Analítica Cualitativa* (18ª ed.). Editorial Paraninfo (2001).
- G.H. Jeffery, J. Bassett, J. Mendham e R.C. Denney. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis* (5ª ed.). Editorial Longman Scientific & Technical (1989).
- D.C. Harris. *Análisis Químico Cuantitativo* (2ª ed.). Editorial Reverté (2001).
- M.A. Belarra Piedrafita. *Cálculos Rápidos para los Equilibrios Químicos en Disolución* (1ª ed.). Editorial Prensas Universitarias de Zaragoza (PUZ) (2002).

9. Metodoloxía

As prácticas de laboratorio implican a realización de varios traballos experimentais relacionados con diversas partes da materia, cuxos contidos se atopan en páxinas anteriores. O alumnado deberá iniciar a planificación do seu propio experimento previamente, con asesoramento do profesor/a (titorías tradicionais) e a partir da documentación que, en parte, lle proporcione a busca bibliográfica na biblioteca, a consulta da bibliografía recomendada e o guión de laboratorio (a disposición do alumno/a con antelación na páxina web plataforma Tem@ e en reprografía); para a planificación necesitará tomar un número importante de decisións e despois de responder a cuestións simples tales como: ¿que vou medir e por que?, ¿como vou medir?, ¿que material, reactivos e equipos básicos necesitarei para medir?, ¿necesitarei levar a cabo algún tipo de separación previa do analito?, ¿teño interferencias?, ¿como podo eliminalas?, ¿que farei cos datos experimentais?, ¿que exactitude e precisión ten o método utilizado?, ¿que erro/s cometín?, ¿como podo avalialos?, etc. En definitiva, o alumnado debe iniciarse para adquirir autonomía propia, planificar e tomar decisións antes e no laboratorio, unha vez que foi quen de responder ás devanditas cuestións.

Antes de entrar no laboratorio, o profesor/a encargarse de impartir un seminario (duns 15-20 minutos), cuxo propósito é, en primeiro lugar, sondar a planificación realizada polo alumnado para un mellor seguimento e dirección dos experimentos e, en segundo lugar, dar a oportunidade de que o alumno/a poida contrastar a súa planificación e poida centrarse no labor que hai que desenvolver na sesión de prácticas. Estes seminarios, así como as sesións de prácticas, serán moi participativos por parte do alumno/a e irán

acompañados de experimentos demostrativos para expoñer con maior claridade os contidos. Periodicamente e de forma voluntaria, incumpriranse certas normas específicas de funcionamento do laboratorio (erros ou “enganos”), relacionadas cos procedementos, material (limpeza, almacenaxe, etc.), etc. Previo aviso, o alumnado terá que recoñecer os citados erros, anotalos e xustificalos.

Simultaneamente coa experimentación, anotarase nun “caderno de prácticas” a metodoloxía empregada, as cuestións formuladas ao inicio e durante cada unha das sesións de prácticas, os fenómenos observados, os datos obtidos, as conclusións alcanzadas, a bibliografía utilizada, os erros atopados no cumprimento das normas de funcionamento (incluída a súa xustificación), etc. O mencionado caderno será supervisado periodicamente durante as prácticas e, concluídas estas e nun prazo de 15 días, cada alumno/a individualmente fará entrega dos informes (máximo dous folios por ambas as caras) correspondentes aos traballos experimentais desenvolvidos. Para poder realizar as prácticas, o alumnado deberá acudir, dende o seu inicio, co seguinte material: caderno (non se admiten follas soltas), bata, lentes, calculadora, papel milimetrado, regra e rotulador de vidro.

10. Sistema de avaliación

O alumnado realizará tres exames ao longo do cuadrimestre. Dous deles serán probas parciais escritas (non eliminatorias), cunha duración da orde dunha hora, que servirán para seguir a evolución e o control dos progresos realizados polo alumno/a, sobre o coñecemento e comprensión dos contidos. O terceiro, o exame oficial final, terá unha duración máxima dunha sesión de laboratorio. Estes exames finais celebraranse nas correspondentes convocatorias oficiais, febreiro (última sesión de prácticas) e setembro, e constarán de varias preguntas teóricas e cálculos relacionados coas prácticas, incluídas posibles cuestións formuladas durante o desenvolvemento do curso, e a execución do experimento (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 CÁLCULOS E EXECUCIÓN DO EXPERIMENTO**).

A avaliación do alumnado levarase a cabo tendo en conta a cualificación obtida no exame final (40%), mediante a resolución dun suposto práctico, xunto coa avaliación dos informes de prácticas (10%), as destrezas adquiridas por cada un dos alumnos/as (40%) (neste apartado consideraranse as cualificacións dos exames parciais ata un 20%) e, por último, o esforzo realizado polo alumnado (10%); valorarase tamén a actitude de participación e o interese mostrado por este ao longo do curso e o traballo extra que faga, tendo en conta a planificación dos experimentos e o número de consultas bibliográficas realizadas e non recomendadas. Todas estas cualificacións parciais permitirán confeccionar a cualificación final.

A realización das prácticas de laboratorio e a entrega dos informes antes do exame final son obrigatorios para optar ao aprobado da materia.

11. Información complementaria

Outras referencias bibliográficas de interese

<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/index.html>

Nesta dirección tense acceso aos seguintes contidos: química xeral e química analítica, ademais de recoller problemas sobre o equilibrio e simulacións en Excel, todos eles de grande interese para o alumnado que curse as materias de química analítica.

<http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html>

Material titorial colgado na rede que contempla aspectos xerais de química: o alumnado ten acceso ás seguintes fontes relacionadas coa materia: nomenclatura da IUPAC, estequiometría, equilibrios (especial énfase ao Eq. ácido-base e redox), simulador para as valoracións ácido-base, etc.

<http://www.chemistrycoach.com/tutorial.htm#tutorials>

<http://www.chemistrycoach.com/tutorials-8.html>

Nove páxinas moi ben organizadas que ofrecen as seguintes fontes de información relacionadas cos contidos da materia: disolucións, solubilidade, equilibrios, ácido-base, oxidación-redución, química analítica, laboratorio químico, seguridade química, etc.

<http://www.ausetute.com.au/>

Dirección na que o alumnado accede á seguinte información específica e de grande utilidade para a materia: cálculos de concentracións e dilucións, ácidos e bases, definición de pH e pOH, equilibrios, indicadores, análise volumétrica e gravimétrica, etc.

<http://www.anachem.umu.se/cgi-bin/pointer.exe?Courses>

Contén un amplo abano de cursos e programas titoriais sobre química.

<http://www.chem1.com/chemed/genchem.html>

Interesante dirección que recolle material titorial sobre diferentes tópicos como ácido-base (tratamento gráfico destes sistemas), valoracións, problemas de química, preguntas e respostas, equilibrios, etc., incluso humor.

IV. Química analítica (3111101040)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Benita Pérez Cid
Outros:	Mª Jesús Graña Gómez

2. Descritores do BOE

Disolucións iónicas. Reaccións ácido-base. Reaccións de formación de complexos. Reacción de precipitación. Reacción redox. Operacións básicas do método analítico. Análise cuantitativa, gravimétrica e volumétrica.

3. Contexto da materia

A materia Química Analítica proporciónalle ao alumnado unha visión xeral das reaccións químicas en disolución, tanto no aspecto teórico como aplicado, o que servirá de base para a aprendizaxe de materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente no referente ao deseño e aplicación de métodos analíticos máis complexos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Comprender as etapas fundamentais do proceso analítico, resaltando dun xeito especial o tratamento da mostra.
- Coñecer as propiedades analíticas máis importantes e os principais erros que afectan aos resultados experimentais.
- Coñecer os conceptos de actividade, coeficiente de actividade e forza iónica.
- Coñecer a relación entre a enerxía de Gibbs e a constante de equilibrio.

- Coñecer as distintas formas de expresar as constantes de equilibrio.
- Coñecer o concepto de forza dun ácido ou dunha base en función da constante de disociación.
- Coñecer o comportamento das especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras) en disolución, así como os conceptos de disolución amortecedora e capacidade amortecedora.
- Coñecer as constantes de formación de complexos (sucesivas, globais e condicionais), así como os conceptos de enmascaramento e desenmascaramento.
- Coñecer os conceptos de precipitación, solubilidade e constante de solubilidade, así como os principais factores que afectan á solubilidade dos precipitados.
- Coñecer os conceptos básicos de introdución á electroquímica: células electroquímicas e electrodos de referencia.
- Coñecer e comprender a influencia de reaccións ácido-base, de formación de complexos e precipitación sobre as reaccións redox.
- Coñecer os aspectos prácticos do equilibrio químico en análise cuantitativa clásica e as aplicacións máis inmediatas no estudo de mostras reais.
- Coñecer os métodos gravimétricos de análise e as súas principais etapas.
- Coñecer a utilidade das curvas de valoración, así como os sistemas indicadores do punto final en volumetrías ácido-base, de formación de complexos, precipitación e redox.
- Coñecer a terminoloxía básica da química analítica.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber identificar as etapas fundamentais do proceso analítico na resolución dun problema analítico.
- Saber planificar o tratamento dunha mostra para a análise de compoñentes maioritarios.
- Ser capaz de diferenciar entre análise cualitativa e cuantitativa.
- Saber diferenciar con claridade as propiedades analíticas básicas (exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade).
- Saber expresar un resultado analítico, de xeito rigoroso, utilizando criterios estatísticos e saber identificar un erro sistemático.
- Saber calcular as actividades das especies iónicas en disolución para unha determinada forza iónica.
- Saber calcular o pH e as concentracións no equilibrio de diferentes especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras).
- Saber calcular o pH en disolucións formadas por mestura de ácidos ou de bases con distinta forza relativa.
- Saber calcular o pH dunha disolución amortecedora e determinar a súa capacidade de amortecemento.
- Saber calcular as constantes condicionais de formación de complexos e as concentracións das especies existentes na situación de equilibrio.
- Saber calcular a solubilidade dun precipitado en función da constante de solubilidade, efecto do ión común e efecto salino.
- Saber calcular a constante de solubilidade condicional dun precipitado considerando a influencia de reaccións ácido-base e de formación de complexos.
- Saber estimar a cantidade de reactivo necesaria para realizar unha precipitación cuantitativa.
- Saber calcular a constante de equilibrio redox e o potencial dun sistema na situación de equilibrio.

- Saber calcular o potencial redox en presenza de reaccións ácido-base, de complexación e de precipitación.
- Saber realizar os cálculos en análise gravimétrica a través do factor gravimétrico.
- Saber calcular a concentración de todas as especies en disolución, en calquera punto dunha curva de valoración, para os diferentes equilibrios.
- Saber diferenciar entre punto de equivalencia e punto final dunha valoración.
- Saber seleccionar o indicador máis axeitado para detectar o punto final nunha volumetría ácido-base, de formación de complexos, de precipitación e redox.
- Saber realizar os cálculos en valoracións directas, por retroceso e indirectas.
- Saber buscar e seleccionar información no campo da química analítica, presentándoa dunha forma organizada.

Obxectivos interpersoais

- Construír un texto escrito comprensible e estruturado.
- Realizar unha exposición oral clara e coherente.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Posuír capacidade de argumentación con criterios racionais.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder abordar con éxito esta materia, é recomendable que o alumnado posúa uns coñecementos mínimos en Química xeral e Matemáticas. Estes coñecementos inclúen:

- Nomenclatura e formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Axuste de reaccións químicas sinxelas.
- Formas máis usuais de expresar a concentración das disolucións.
- Manexo de logaritmos e exponenciais.
- Cálculo alxébrico de ecuacións sinxelas e sistemas de ecuacións.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA ANALÍTICA E Á METODOLOXÍA ANALÍTICA

Tema 1. Introducción á química analítica

Evolución histórica e concepto de química analítica. Importancia actual da química analítica. Información e documentación en química analítica. Clasificación dos métodos de análise.

Tema 2. O proceso analítico: operacións previas

O proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos. Etapas do proceso analítico. A mostra analítica. Mostraxe de sólidos, líquidos e gases. Preparación da mostra para a análise. Disolución e disgregación. Destrución da materia orgánica.

Tema 3. Tratamento estatístico dos datos analíticos

Propiedades analíticas. Erros en química analítica: clasificación. Avaliación dos erros sistemáticos. Estatística básica aplicada á expresión de resultados analíticos. Probas de significación.

BLOQUE II. EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN

Tema 4. Introducción ao equilibrio químico

Electrólitos. Actividade e coeficientes de actividade. Constante de equilibrio termodinámica e constante en función das concentracións. Factores que afectan ao equilibrio.

Tema 5. Equilibrios ácido-base

Concepto de ácido e de base segundo Brønsted owry. Forza dos ácidos e das bases. Constantes de disociación. Resolución cuantitativa do equilibrio ácido-base: sistemas monopróticos, polipróticos e especies anfóteras. Mesturas de ácidos ou de bases de sistemas diferentes. Disolucións amortecedoras.

Tema 6. Equilibrios de formación de complexos

Fundamento das reaccións de formación de complexos: ións metálicos e ligantes. Constantes de formación sucesivas e globais. Cálculo de concentracións no equilibrio. Influencia de reaccións parasitas no equilibrio de complexación. Constantes condicionais. Reaccións de enmascaramento e desenmascaramento.

Tema 7. Equilibrios de precipitación

Solubilidade e produto de solubilidade. Condicións de precipitación e disolución. Precipitación fraccionada. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican a solubilidade dos precipitados: efecto ión común, efecto salino e reaccións parasitas.

Tema 8. Equilibrios de oxidación-redución

Conceptos básicos. Reaccións redox en células galvánicas e electrolíticas. Electrodo de referencia. Potencial formal. Constante de equilibrio e potencial de equilibrio. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican o potencial redox: influencia do pH e reaccións parasitas.

BLOQUE III. APLICACIÓN DO EQUILIBRIO QUÍMICO EN ANÁLISE GRAVIMÉTRICA E VOLUMÉTRICA

Tema 9. Análise gravimétrica

Introdución á análise gravimétrica. Formación e propiedades dos precipitados. Contaminación dos precipitados. Precipitación en disolución homoxénea. Métodos gravimétricos de análise. Etapas da análise gravimétrica. Cálculos da análise gravimétrica.

Tema 10. Introducción á análise volumétrica

Características das reaccións utilizadas en análise volumétrica. Patróns primarios e disolucións valoradas. Punto de equivalencia e punto final. Sistemas de detección do punto final. Erro de valoración. Valoracións directas, por retroceso e indirectas. Cálculos da análise volumétrica.

Tema 11. Volumetrías ácido-base

Introdución ás volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de ácidos e bases monopróticos e polipróticos. Detección do punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

Tema 12. Volumetrías de formación de complexos

Introdución ás volumetrías de formación de complexos. Curvas de valoración con ligantes polidentados. Detección do punto final: indicadores metalocrómicos. Valoracións con ligantes inorgánicos. Aplicacións analíticas.

Tema 13. Volumetrías de precipitación

Introdución ás volumetrías de precipitación. Curvas de valoración para especies simples. Valoración de mesturas. Detección do punto final: métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Aplicacións analíticas.

Tema 14. Volumetrías de oxidación-redución

Introdución ás volumetrías redox. Curvas de valoración. Valoración de mesturas. Detección do punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Reactivos auxiliares oxidantes e redutores. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

7. Plan de traballo**Ensino presencial (60 h)**

Asistencia a clases teóricas (30 h)

Asistencia a clases de seminario (30 h)

Ensino non presencial (105 h)

Preparación de clases de teoría (45 h)

Preparación de clases de problemas (60 h)

Probas de avaliación (38 h)

Realización de probas de avaliación (8 h)

Preparación de probas de avaliación (30 h)

Asistencia a titorías (15 h)**Realización dun traballo opcional (7 h)**

Total= 225 h (9 ECTS x 25 h cada crédito)

8. Bibliografía

Básicas:

Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris, 2ª ed., Reverté, Barcelona, 2001.

Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 8ª ed., Thompson, Madrid, 2005.

Química. R. Chang e W. Colleague, McGraw-Hill, 7ª ed., México, 2003.

Complementarias:

Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 7ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2001.

Química Analítica Moderna. Harvey D., McGraw-Hill, Madrid, 2002.

Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena e J. Hernández, 18ª ed., Paraninfo, Madrid, 2001.

Problemas Resueltos de Química Analítica. J. A. López Cancio, Thompson, 2005.

Problemas Resueltos de Química Analítica. P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón e F.J. Manuel de Villena Rueda, Síntesis, 2003.

Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. N. Miller e J.C. Miller, 4ª ed., Prentice Hall, 2002.

Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica. F. Bermejo, P. Bermejo e A. Bermejo. 6ª ed., Tórculo, Santiago, 1998.

Química Schaum. Fernández Oncala, A. e Pérez Escribano C., McGraw-Hill, Madrid, 2005.

9. Metodoloxía

Material en liña: o alumnado poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como das clases de seminario. Esta información estará tamén dispoñible, de forma impresa, na fotocopiadora do centro.

Clases presenciais de teoría: desenvólvense como clases maxistras (unha por semana) onde o profesor/a ofrecerá unha visión global do tema tratado e incidirá, de forma especial, nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten máis dificultosos para a comprensión deste. As clases desenvolveranse de forma interactiva co alumnado, con quen se comentará o material en liña (dispoñible na plataforma Tem@) e a bibliografía máis axeitada para a preparación posterior, e en profundidade, de cada tema.

Clases presenciais de seminario: as clases de seminario (unha por semana) levaranse a cabo seguindo dúas metodoloxías diferentes; nunha sesión o profesor/a explicará ao alumnado os problemas-tipo que lle permitan identificar os elementos básicos da exposición e a resolución destes. En cambio, noutras sesións, serán os propios alumnos/as os que resolverán e explicarán no encerado os exercicios e cuestións propostos nos boletíns de problemas (material en liña) e que presentan diferente grao de complexidade. Ademais, o profesor/a poderá entregar ao alumnado cuestións e problemas adicionais que lle servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas sesións de clase. Poderase solicitar aos alumnos/as que entreguen, de forma individual ou en grupo, exercicios resoltos que serán corrixidos polo profesor/a.

Tutorías obligatorias: os alumnos/as acudirán a tutorías (unha hora cada dúas semanas) en grupos reducidos e nelas, o profesor/a realizará un seguimento do proceso de aprendizaxe do alumno/a e axudarlle a resolver dúbidas sobre os contidos teóricos da materia e sobre a resolución de problemas numéricos. O titor/a poderá, ademais, asesorar o alumno/a en tarefas de busca bibliográfica e na realización de traballos en grupo.

Tutorías voluntarias: ademais das tutorías obligatorias, indicadas anteriormente, existen as tutorías tradicionais ou voluntarias, nas que o alumnado tamén pode solicitar axuda ao profesor/a.

Outras actividades: os alumnos/as poderán realizar, de forma opcional, un traballo en grupo para expoñer oralmente ao conxunto da clase; o dito traballo será seleccionado dun conxunto de temas propostos para a súa realización durante o curso. Os alumnos/as tamén poderán participar en visitas programadas a industrias de interese.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e tutorías.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballo realizado ao longo do curso: resolución e exposición de exercicios; realización e exposición oral dun traballo voluntario.
- Probas escritas, onde a ponderación do exame final será inferior ao 50%.

Sistema de avaliación

1) Avaliación na convocatoria de xuño

I.1) Probas escritas:

- *Dúas probas parciais non eliminatorias* (unha por cuadrimestre) de aproximadamente unha hora de duración: máximo 2 puntos.
- *Dúas probas cuadrimestrais* (aproximadamente dúas horas de duración) ou *exame final*: máximo 4.5 puntos. A primeira das probas cuadrimestrais (2 puntos) será eliminatoria, en caso de ser aprobada; os alumnos/a que non a superen teñen que examinarse de toda a materia no exame final. Han se superarse as dúas probas cuadrimestrais (ou exame final) para poder aproba-la materia.

I.2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e/ou tutorías: máximo 2.5 puntos.

I.3) Outras actividades, tales como a realización e exposición de traballos, visitas a industrias, etc.: máximo 1 punto

II) Avaliación na convocatoria de setembro

II.1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos

Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.

II.2) Traballo realizado polos alumnos/as: máximo 2.5 puntos

Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de boletíns de exercicios que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.

II.3) Puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso: máximo 3 puntos

Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nos seguintes apartados:

- Probas parciais non eliminatorias (apartado I.1): máximo 2 puntos
- Participación na realización e exposición de traballos, visitas a industrias, etc. (apartado I.3): máximo 1 punto

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados o mesmo día.

VIII. Química inorgánica experimental básica (3111101240)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Soledad García Fontán; sgarcia@uvigo.es
Outros:	Emilia García Martínez; emgarcia@uvigo.es Paulo Pérez Lourido; plourido@uvigo.es

2. Descritores do BOE

Técnicas básicas en experimentación en química inorgánica.

3. Contexto da materia

Preténdese iniciar o alumnado no coñecemento das técnicas básicas e no manexo do material habitual no laboratorio de química inorgánica.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

1. Coñecer as normas elementais de seguridade para o traballo nun laboratorio de química inorgánica.
2. Coñecer e aplicar as normas de tratamento de residuos químicos no laboratorio de química inorgánica.
3. Identificar os materiais básicos do laboratorio de química inorgánica.
4. Coñecer as unidades de concentración das disolucións (molaridade, % en peso).
5. Comprender as bases teóricas das distintas operacións para separar e purificar as substancias inorgánicas.

6. Introducir os conceptos de reactivo, produto, estequiometría, reactivo limitante, entalpía, velocidade de reacción, oxidación, redución.
7. Estudiar reaccións en equilibrio. Aplicación do principio de Le Chatelier.
8. Coñecer a interacción entre as substancias químicas e a corrente eléctrica. Introducción aos procesos de oxidación-redución.
9. Distinguir entre os diferentes tipos de reaccións inorgánicas (ácido-base, redox, precipitación).

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de:

1. Manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente no laboratorio de química inorgánica.
2. Eliminar os residuos xerados no laboratorio de forma axeitada.
3. Preparar disolucións diluídas a partir dun produto comercial.
4. Interconverter as unidades de concentración.
5. Recoñecer e identificar o material máis común no laboratorio de química inorgánica (matraces erlenmeyer, aforados, probetas, pipetas, vasos de precipitados, funís de presión compensada, desecadoiros, balanzas, placas axitadoras, estufas) e realizar algunhas montaxes de vidro sinxelas (obtención dun gas).
6. Pesar e medir volumes.
7. Familiarizarse co manexo dos instrumentos de laboratorio que permitan illar un precipitado a partir dunha disolución mediante a técnica de filtración.
8. Separar os compoñentes dunha mestura mediante transformacións físicas axeitadas dependendo de se a mestura é heteroxénea (p.e. filtración, sublimación) ou homoxénea (p.e. destilación).
9. Analizar, de forma cualitativa, como afectan á velocidade de reacción a natureza dos reactivos, a concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.
10. Predicir, de forma cualitativa, como un equilibrio se altera por adición ou eliminación de reactivos, cambios de volume, presión ou temperatura.
11. Saber construír e distinguir células galvánicas e electrolíticas.
12. Diferenciar entre reaccións ácido-base, redox e de precipitación.
13. Manexar as escalas de potenciais de redución.
14. Rexistrar os datos con exactitude e describilos no caderno de prácticas con claridade.
15. Realizar un informe de prácticas.

4.3 Obxectivos interpersoais

Ser quen de traballar en equipo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Ningúns.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

--

6. Contidos

1. Traballo no laboratorio

- 1.1. Normas de seguridade e hixiene no laboratorio.
- 1.2. Coñecemento, identificación e normas de manexo do material básico de laboratorio.
- 1.3. Limpeza do material.
- 1.4. Eliminación de residuos.
- 1.5. Balanzas.
- 1.6. Caderno do laboratorio.

2. Operacións e técnicas

- 2.1. Manipulación de sólidos e líquidos (fichas de seguridade, propiedades físicas e químicas, formas de medilos).
- 2.2. Preparación de disolucións.
- 2.3. Operacións de separación e purificación de substancias: filtración, precipitación, cristalización.

3. Reaccións químicas. Estequiometría

- 3.1. Establecemento dunha ecuación química.
- 3.2. Medidas de calores de reacción. Calorímetro.
- 3.3. Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración.
- 3.4. Célula electrolítica e galvánica. Utilización da Ecuación de Nerst.
- 3.5. Estudaranse diferentes tipos de reaccións químicas (oxidación-redución, ácido-base, precipitación).

7. Plan de traballo

Química Inorgánica Experimental Básica

Horas presenciais		Horas de estudo		Outras actividades académicas	Exames
Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	13	10
	45		44		

Práctica	Contido	Duración
1 Traballo no laboratorio. Operacións e técnicas	Preparación de disolucións. Medida e cálculo de concentracións.	Unha sesión
2 Determinación da auga de cristalización	Estudo de substancias hidratadas, moitas das cales están presentes en materiais de uso cotián como o xeso ou a escaiola. Determinación da cantidade de auga que contén o sulfato de cobre (II) hidratado.	Unha sesión
3 Separación dos compoñentes dunha mestura	Separa os compoñentes dunha mestura de area, cloruro amónico e sulfato de cobre pentahidratado.	Unha sesión
4 Obtención dun sal por precipitación	Preparación dun sal que se pode separar da disolución por filtración, xa que é insoluble no disolvente que se prepara (auga).	Unha sesión
5 Establecemento dunha ecuación química	Preténdese establecer a ecuación estequiométrica dun proceso utilizando o método das variacións continuas.	Unha sesión
6 Medidas de calores de reacción	Preténdese determinar, de forma aproximada, a variación de entalpía de dous procesos, un endotérmico e outro exotérmico, utilizando un calorímetro e realizando algunhas aproximacións que simplificarán o proceso.	Unha sesión
7 Cinética química	Analízase de forma cualitativa a influencia que sobre a velocidade de reacción ten a natureza dos reactantes, a súa concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.	Unha sesión
8 Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración	Nesta práctica estúdanse algúns equilibrios cuxa reversibilidade é apreciable. Isto débese a que a presenza de reactivos e produtos é facilmente observable debido a cambios de cor ou á formación dun precipitado.	Unha sesión
9 Célula electrolítica e galvánica	Construiranse os dous tipos de células e verase como se poden utilizar reaccións químicas para producir electricidade e como pode utilizarse a electricidade para producir reaccións químicas.	Dúas sesións
10 Síntese dun composto de coordinación: sulfato de diacuatetraminocobre (II) monohidratado	Prepárase un composto de coordinación e estúdase a formulación para os compostos de coordinación máis sinxelos.	Unha sesión
11 Secuencia de reaccións químicas	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.	Dúas sesións

8. Bibliografía

Básica

R. Chang, *Química*, McGraw-Hill, 1991.

R.H.Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, *Química General*, 8ª ed. Prentice Hall, Madrid, 2003.

Leigh C.J. (ed.) IUPAC, *Nomenclatura de Química Inorgánica*. Recomendacións de 1990.

Complementaria

A. Fernández, C. Pérez, *Química*, Schaum-McGraw-Hill, 2005.

W. R. Peterson, *Formulación y Nomenclatura en Química Inorgánica*. Edunsa, 1996.

D.R. Lide (ed.), *Handbook of Chemistry and Physics*. CRC Press, 2004.

Jolly, W.L., *The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press, EUA, 1991.

9. Metodoloxía

Nesta materia é imprescindible a asistencia ás sesións de laboratorio, por ser unha materia eminentemente de tipo experimental. A pesar da súa experimentalidade, faise necesario incluír unha serie de sesións teóricas para introducir o traballo experimental, o tratamento de datos e a elaboración do informe final. O alumnado disporá dun guión de prácticas, onde se fará referencia ao fundamento teórico, obxectivo da práctica, cuestións e bibliografía.

O material de apoio atoparase na plataforma Tem@.

O alumnado deberá empregar un caderno de laboratorio onde realizará as anotacións.

Ao finalizar as prácticas os alumnos/as deberán entregar un informe.

10. Sistema de avaliación

A asistencia será obrigatoria a todas as sesións. Se aceptará so máximo de ausencias xustificadas de un 10% (1 sesión)

A cualificación final da materia virá determinada nun 60% polo traballo do laboratorio e nun 40% polos exames (un 20% corresponde ao exame final).

Por traballo de laboratorio enténdese a media das cualificacións obtidas nas prácticas realizadas, onde a nota de cada práctica será unha valoración das cuestións do profesor/a e do caderno do laboratorio.

Por último, enténdese por exame final un exame escrito sobre algún dos aspectos fundamentais das operacións realizadas Na segunda convocatoria a valoración realizarase mediante un exame escrito e un exame práctico no laboratorio.

A asistencia será unha condición suficiente para considerar o alumno/a como presentado na cualificación final, aínda cando non asistise ao exame teórico.

IX. Técnicas básicas de laboratorio de química orgánica (3111101250)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Magdalena Cid Fernández
Outros:	Carmen Terán Moldes Luis Muñoz López Magdalena Cid Fernández

2. Descritores do BOE

Técnicas e operacións básicas de laboratorio aplicadas aos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer as normas elementais de seguridade nun laboratorio de química orgánica.
- Identificar o material básico dun laboratorio de química orgánica.
- Comprender o fundamento teórico de todos os procesos básicos de manexo, separación, purificación e caracterización sinxela de substancias químicas orgánicas.
- Saber aplicar os coñecementos adquiridos na resolución de problemas elementais de separación de mesturas sinxelas, purificación e caracterización de substancias orgánicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Adquirir destrezas para manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente na atmosfera do laboratorio.

- Adquirir destrezas na eliminación de residuos.
- Ser capaz de estimar a orde de magnitude (macro, semimicro e micro) e o uso correcto de unidades de concentración.
- Ser quen de manexar o material (vidro, aparellos eléctricos, etc.) máis común no laboratorio de química orgánica: balóns de fondo redondo, matraces erlenmeyer, probetas, pipetas, vasos de precipitados, refrixerantes, balanzas, barras magnéticas, placas calefactoras con axitación, rotavapores, desecadoiros.
- Ser quen de axustar as condicións experimentais dun proceso químico (temperatura, axitación, etc.).
- Adquirir destrezas para determinar algunhas propiedades das substancias químicas: punto de fusión, punto de ebulición, factor de retención.
- Ser capaz de implementar as técnicas máis sinxelas de traballo no laboratorio para levar a cabo reaccións ou separacións: destilación a presión atmosférica, destilación a presión reducida cun rotavapor, filtración tanto por gravidade como a presión reducida "baleiro", sublimación, refluxo, secado de sólidos, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna.
- Ser quen de interpretar os sucesos que acontecen no laboratorio e os resultados e relacionalos coas teorías apropiadas.
- Ser capaz de realizar as operacións matemáticas necesarias para cuantificar os procesos levados a cabo no laboratorio (rendemento, etc.).
- Ser quen de interpretar os datos derivados das medidas do laboratorio.
- Ser capaz de aplicar o coñecemento e as destrezas adquiridas para resolver problemas sinxelos de separación, purificación e caracterización.
- Ser quen de elaborar de forma sinxela un caderno de laboratorio que rexistre de forma sistemática todos os sucesos e cambios acontecidos no desenvolvemento do traballo de laboratorio.
- Adquirir destrezas na comunicación oral e escrita e destreza básica na comprensión lectora en inglés.
- Ser capaz de traballar en grupo.
- Adquirir destrezas na busca de información sobre as propiedades (físicas, químicas, seguridade, etc.) de substancias químicas.

4.3 Obxectivos interpersoais

--

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

Contidos e competencias mínimas

Ningúns.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

--

6. Contidos

1. Marco xeral:
 - 1.1. Descrición do laboratorio.
 - 1.2. Descrición do material e os aparellos.
 - 1.3. Limpeza do material.
 - 1.4. Caderno de laboratorio: estrutura de cada experimento. Procedemento experimental. Observacións e montaxes. Resultados, cálculos e rendementos.
 - 1.5. Seguridade básica: normas xerais. Perigosidade dos compostos orgánicos. Que facer en caso de accidente. Teléfonos para casos de emerxencia. Recollida de residuos xerados.
2. Manipulación de sólidos e líquidos:
 - 2.1. Busca/Consulta das propiedades: follas de seguridade, catálogos e internet.
 - 2.2. Transvasamento.
 - 2.3. Medición (gravimétrica e volumétrica).
 - 2.4. Preparación de disolucións.
3. Disolventes:
 - 3.1. Propiedades: densidade, polaridade, capacidade para formar enlaces de hidróxeno.
 - 3.2. Capacidade de solubilización.
 - 3.3. Miscibilidade dos disolventes orgánicos entre si e coa auga.
4. Técnicas de separación e purificación:
 - 4.1. Destilación: separar unha mestura de azul de metileno e acetona. Destilación por arrastre de vapor (esencia do cravo).
 - 4.2. Extracción sólido-líquido: extracción da cafeína do té. Extracción da esencia dos cravos e dos pigmentos vexetais presentes na folla da espinaca.
 - 4.3. Extracción líquido-líquido: separación dos diferentes compoñentes do fármaco "Fiorinal". Separación dunha mestura de ácido benzoico e alcanfor e de ácido benzoico e aminoacetofenona mediante extracción ácido-base.
 - 4.4. Filtración: ácido benzoico.
 - 4.5. Refluxo: extracción da cafeína de grans de café.
 - 4.6. Cromatografía: análise por cromatografía en capa fina dos pigmentos vexetais presentes na espinaca e dos diferentes compoñentes do Fiorinal. Análise por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol. Separación por cromatografía en columna dunha mestura de dous isómeros: a) 1,2-naftoquinona e 1,4-naftoquinona.
 - 4.7. Cristalización: purificación de ácido benzoico por cristalización. Sublimación: purificación de alcanfor e ácido benzoico.
 - 4.8. Secado de sólidos e disolucións.
5. Determinación de propiedades:
 - 5.1. Punto de fusión: ácido benzoico.
 - 5.2. Rf: resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol, benzaldehído, alcohol bencílico.

7. Plan de traballo

Práctica	Contido	Sesiós
1	Marco xeral e manipulación de sólidos e líquidos.	1
2	Destilación dunha mestura de azul de metileno en acetona e auga. Propiedades dos disolventes.	1
3	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria ácido benzoico+alcanfor.	1
4	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria 4-aminoacetofenona+alcanfor. Separación dunha mestura ternaria.	1
5	Introdución á cromatografía en capa delgada: identificación de substancias incolores: resorcina, <i>o</i> -nitrofenol e <i>m</i> -nitrofenol. Extracción sólido-líquido: illamento de substancias naturais presentes nas espinacas.	2
6	Extracción sólido-líquido: separación dos compoñentes do Fiorinal®.	1
7	Obtención da cafeína de café soluble.	1
8	Purificación e caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación da cafeína e do alcanfor. Medidas de puntos de fusión.	1
9	Cromatografía en columna: separación de dúas naftoquinonas isómeras.	1
10	Cromatografía de intercambio iónico: separación de 4-aminoacetofenona e alcanfor.	1
11	Extracción sólido-líquido: arrastre en corrente de vapor. Illamento do aceite esencial do cravo. Extracción líquido-líquido: separación dos compoñentes maioritarios da esencia do cravo.	2

8. Bibliografía

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Martínez Grau, M. A.; Csásky, A. G. <i>Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica</i>; Síntesis: Madrid, 1998. • Palleros, D. R. <i>Experimental Organic Chemistry</i>; John Wiley and Sons: Nova York, 2000. • Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. <i>Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, 2ª ed.</i>; Blackwell Science: Oxford, 1998.
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"> • Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. <i>Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.</i>; Alhambra: Madrid, 1986. • Durst, H. P.; Gokel G.W. <i>Química Orgánica Experimental</i>; Reverté: 1995.

- Hardegger, E. *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*; Reverté: 1995.
- Williamson, K.L. *Organic Experiments*, 8ª ed.; Houghton Mifflin: Boston, 1998.

9. Metodoloxía

O alumnado deberá xustificar a súa ausencia nas sesións de traballo de laboratorio.
O material de apoio depositarase na plataforma Tem@.
Previo ao inicio da práctica experimental ilustrativa dos contidos de cada tema, farase unha exposición dos fundamentos teóricos e, a continuación, presentarase o procedemento experimental que se vai realizar. Os alumnos/as deberían ter coñecemento previo do que se vai facer en cada experimento.
Ao finalizar as prácticas, os alumnos/as deberán presentar un caderno de laboratorio.

10. Sistema de avaliación

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de laboratorios: dúas probas dunha hora de duración e un exame final de tres horas que non suporá máis do 50% da cualificación final. Tamén se valorará o traballo no laboratorio, así como a elaboración do caderno de laboratorio.
A cualificación de setembro constará dunha proba escrita e a realización dunha práctica no laboratorio.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a avaliación, que pretende coñecer se os obxectivos planificados foron alcanzados, farase a dous niveis: **avaliación continua**, a partir dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor/a durante o período de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto á práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, que suporá o 55% da cualificación global, e unha **avaliación escrita** mediante tres probas.

Criterios de avaliación en cada proba: a primeira proba teórica terá lugar despois da práctica nº 5 (coñecementos xerais, manipulación e separación) e a segunda despois da práctica nº 9 (purificación e caracterización); cada unha suporá o 10% da cualificación global. A última proba avaliará competencias e destrezas prácticas e constituirá o 25% da cualificación global.

IX. Técnicas básicas de laboratorio de química orgánica (3111101250)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Magdalena Cid Fernández
Outros:	Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Técnicas e operacións básicas de laboratorio aplicadas aos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer as normas elementais de seguridade nun laboratorio de química orgánica.
- Identificar o material básico dun laboratorio de química orgánica.
- Comprender o fundamento teórico de todos os procesos básicos de manexo, separación, purificación e caracterización sinxela de substancias químicas orgánicas.
- Saber aplicar os coñecementos adquiridos na resolución de problemas elementais de separación de mesturas sinxelas, purificación e caracterización de substancias orgánicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Adquirir destrezas para manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente na atmosfera do laboratorio.
- Adquirir destrezas na eliminación de residuos.
- Ser capaz de estimar a orde de magnitude (macro, semimicro e micro) e o uso

correcto de unidades de concentración.

- Ser quen de manexar o material (vidro, aparellos eléctricos, etc.) máis común no laboratorio de química orgánica: balóns de fondo redondo, matraces erlenmeyer, probetas, pipetas, vasos de precipitados, refrixerantes, balanzas, barras magnéticas, placas calefactoras con axitación, rotavapores, desecadoiros.
- Ser quen de axustar as condicións experimentais dun proceso químico (temperatura, axitación, etc.).
- Adquirir destrezas para determinar algunhas propiedades das substancias químicas: punto de fusión, punto de ebulición, factor de retención.
- Ser capaz de implementar as técnicas máis sinxelas de traballo no laboratorio para levar a cabo reaccións ou separacións: destilación a presión atmosférica, destilación a presión reducida cun rotavapor, filtración tanto por gravidade como a presión reducida "baleiro", sublimación, refluxo, secado de sólidos, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna.
- Ser quen de interpretar os sucesos que acontecen no laboratorio e os resultados e relacionalos coas teorías apropiadas.
- Ser capaz de realizar as operacións matemáticas necesarias para cuantificar os procesos levados a cabo no laboratorio (rendemento, etc.).
- Ser quen de interpretar os datos derivados das medidas do laboratorio.
- Ser capaz de aplicar o coñecemento e as destrezas adquiridas para resolver problemas sinxelos de separación, purificación e caracterización.
- Ser quen de elaborar de forma sinxela un caderno de laboratorio que rexistre de forma sistemática todos os sucesos e cambios acontecidos no desenvolvemento do traballo de laboratorio.
- Adquirir destrezas na comunicación oral e escrita e destreza básica na comprensión lectora en inglés.
- Ser capaz de traballar en grupo.
- Adquirir destrezas na busca de información sobre as propiedades (físicas, químicas, seguridade, etc.) de substancias químicas.

4.3 Obxectivos interpersoais

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

Contidos e competencias mínimas

Ningúns.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

1. Marco xeral:
 - 1.1. Descrición do laboratorio.
 - 1.2. Descrición do material e os aparellos.
 - 1.3. Limpeza do material.
 - 1.4. Caderno de laboratorio: estrutura de cada experimento. Procedemento experimental. Observacións e montaxes. Resultados, cálculos e rendementos.
 - 1.5. Seguridade básica: normas xerais. Perigosidade dos compostos orgánicos. Que facer en caso de accidente. Teléfonos para casos de emerxencia. Recollida de residuos xerados.
2. Manipulación de sólidos e líquidos:
 - 2.1. Busca/Consulta das propiedades: follas de seguridade, catálogos e internet.
 - 2.2. Transvasamento.
 - 2.3. Medición (gravimétrica e volumétrica).
 - 2.4. Preparación de disolucións.
3. Disolventes:
 - 3.1. Propiedades: densidade, polaridade, capacidade para formar enlaces de hidróxeno.
 - 3.2. Capacidade de solubilización.
 - 3.3. Miscibilidade dos disolventes orgánicos entre si e coa auga.
4. Técnicas de separación e purificación:
 - 4.1. Destilación: separar unha mestura de azul de metileno e acetona. Destilación por arrastre de vapor (esencia do cravo).
 - 4.2. Extracción sólido-líquido: extracción da cafeína do té. Extracción da esencia dos cravos e dos pigmentos vexetais presentes na folla da espinaca.
 - 4.3. Extracción líquido-líquido: separación dos diferentes compoñentes do fármaco "Fiorinal". Separación dunha mestura de ácido benzoico e alcanfor e de ácido benzoico e aminoacetofenona mediante extracción ácido-base.
 - 4.4. Filtración: ácido benzoico.
 - 4.5. Refluxo: extracción da cafeína de grans de café.
 - 4.6. Cromatografía: análise por cromatografía en capa fina dos pigmentos vexetais presentes na espinaca e dos diferentes compoñentes do Fiorinal. Análise por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol. Separación por cromatografía en columna dunha mestura de dous isómeros: a) 1,2-naftoquinona e 1,4-naftoquinona.
 - 4.7. Cristalización: purificación de ácido benzoico por cristalización. Sublimación: purificación de alcanfor e ácido benzoico.
 - 4.8. Secado de sólidos e disolucións.
5. Determinación de propiedades:
 - 5.1. Punto de fusión: ácido benzoico.
 - 5.2. Rf: resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol, benzaldehido, alcohol bencílico.

7. Plan de traballo

Práctica	Contido	Sesións
1	Marco xeral e manipulación de sólidos e líquidos	1
2	Destilación dunha mestura de azul de metileno en acetona e auga. Propiedades dos disolventes.	1
3	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria ácido benzoico+alcanfor	1.5
4	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria 4'-aminoacetofenona+alcanfor. Proposta de temas a desenvolver.	1.5
5	Introducción á cromatografía en capa delgada: identificación de sustancias incoloras: resorcina, <i>o</i> -nitrofenol e <i>m</i> -nitrofenol. Extracción sólido-líquido: aillamento de sustancias naturais presentes nas espinacas.	2
	Proba de avaliación	
6	Extracción sólido-líquido: separación dos compoñentes do Fiorinal®.	1
7	Obtención da cafeína do té.	1.5
8	Purificación e caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación da cafeína e do alcanfor. Medidas de puntos de fusión.	1
	Exposición dos traballos propostos	
9	Cromatografía de intercambio iónico: separación de 4-aminoacetofenona e alcanfor.	1
10	Cromatografía en columna: separación de dúas naftoquinonas isómeras	1.5

8. Bibliografía

<u>Básicas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Martínez Grau, M. A.; Csásky, A. G. <i>Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica</i>; Síntesis: Madrid, 1998. • Palleros, D. R. <i>Experimental Organic Chemistry</i>; John Wiley and Sons: Nova York, 2000. • Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. <i>Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, 2ª ed.</i>; Blackwell Science: Oxford, 1998.
<u>Complementarias</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. <i>Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.</i>; Alhambra: Madrid, 1986. • Durst, H. P.; Gokel G.W. <i>Química Orgánica Experimental</i>; Reverté: 1995.

- Hardegger, E. *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*; Reverté: 1995.
- Williamson, K.L. *Organic Experiments*, 8ª ed.; Houghton Mifflin: Boston, 1998.

9. Metodoloxía

O alumnado deberá xustificar a súa ausencia nas sesións de traballo de laboratorio. O material de apoio depositarase na plataforma Tem@ e no servizo de reprografía. Os alumnos/as deberían ter coñecemento previo do que se vai facer en cada experimento. Previo ao inicio da práctica experimental ilustrativa dos contidos de cada tema, farase unha exposición dos fundamentos teóricos e, a continuación, presentarase o procedemento experimental que se vai realizar. Ambos aspectos serán desenvolvidos polas profesoras nas primeiras cinco prácticas. A partir da sexta práctica os alumnos serán os responsables de exponer o procedemento a seguir. Cando se traballe unha técnica nova, as profesoras introducirán o fundamento teórico. Ao longo das prácticas, os alumnos/as deberán elaborar un caderno de laboratorio.

10. Sistema de avaliación

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de laboratorios: unha proba dunha hora de duración e un exame final de tres horas que suporan o 40% da cualificación final. Tamén se valorará a exposición voluntaria dun traballo en grupo, o traballo no laboratorio, así como a elaboración do caderno de laboratorio.

A cualificación de setembro constará dunha proba escrita (1.5 puntos) e a realización dunha práctica no laboratorio (2.5 puntos).

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a avaliación, que pretende coñecer se os obxectivos planificados foron alcanzados, farase a dous niveis: **avaliación continua**, a partir dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor/a durante o período de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto á práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, e exposición dun traballo (mediados de decembro) que suporá o 60% da cualificación global, e unha **avaliación escrita** mediante dúas probas.

Criterios de avaliación en cada proba: a primeira proba teórica terá lugar despois da práctica nº 5, (coñecementos xerais, manipulación e separación) en torno ao 13 de novembro, e suporá o 15% da cualificación global. A última proba avaliará competencias e destrezas prácticas e constituirá o 25% da cualificación global.

VII. Ampliación de Física (302110221)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física

Departamento: Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4.5 teóricos + 1.5 prácticos

Profesorado:

Coordinador/a:	Josefa García Sánchez Manuel Martínez Piñeiro
Outros:	

2. Descritores do BOE

Ampliación de Electromagnetismo
Ampliación de Mecánica Cuántica
Principios de Mecánica Relativista

3. Contexto da materia

La Física es una ciencia fundamental que tiene influencia en todo aquel que piense seguir una carrera científica, ya que es precursora de incontables aplicaciones científicas y tecnológicas. En el primer curso se pretendió dar al estudiante una visión de la física sin entrar en muchos detalles, analizando los principios básicos, sus implicaciones y sus limitaciones. Es en este segundo curso la asignatura de Ampliación de Física es obligatoria de segundo cuatrimestre y es donde se ampliarán los conocimientos previos que adquirió el alumno en primer curso en la asignatura de Física. Para ello se estudiará más en profundidad la interacción electromagnética responsable de muchos fenómenos macroscópicos que observamos, se desarrollarán las bases de la mecánica cuántica y se formularán las bases de la mecánica relativista. De este modo, se pretende que la física de primer y segundo curso sea herramienta base para entender posteriores teorías y aplicaciones de otras materias del plan de estudios de la titulación. Asimismo servirá a los estudiantes de Química para tener una visión empírica de la realidad.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Conocer la descripción del electromagnetismo a partir de las leyes experimentales concluyendo con la formulación de las ecuaciones de Maxwell
- Conocer las limitaciones de la Mecánica Clásica que pusieron de manifiesto la necesidad del desarrollo de la Mecánica Relativista y de la Mecánica Cuántica
- Conocer los postulados de la Mecánica Cuántica y la relación de incertidumbre de Heisenberg concluyendo con el estudio mecánico-cuántico de sistemas sencillos
- Conocer las bases de la Relatividad Especial
- Manejarse en un laboratorio de Física para la adquisición de datos experimentales y el tratamiento de los mismos

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular el campo eléctrico y el potencial eléctrico en el vacío a partir de la ley de Coulomb o utilizando la ley de Gauss
- Poder distinguir entre los distintos órdenes en un desarrollo multipolar del potencial
- Saber calcular el comportamiento eléctrico macroscópico de dieléctricos lineales e isotrópicos con la generalización de la ley de Gauss
- Saber obtener el comportamiento eléctrico macroscópico de dieléctricos a partir de modelos moleculares sencillos
- Saber determinar la energía electrostática de distribuciones discretas y continuas de cargas. Conocer el funcionamiento de los condensadores como dispositivos para almacenar energía
- Saber obtener las ecuaciones de la divergencia y rotacional del campo eléctrico y su significado físico
- Conocer el concepto de corriente eléctrica y la ley de Ohm
- Saber determinar el campo magnético en el vacío de corrientes utilizando la ley de Biot-Savart o la ley de circuitos de Ampère
- Saber obtener el campo magnético de un material magnetizado lineal e isotrópico con la generalización de la ley de Ampère
- Saber explicar el comportamiento magnético macroscópico de los materiales a partir de modelos microscópicos sencillos
- Comprender los fenómenos de inducción electromagnética y la ley de inducción de Faraday
- Saber determinar la fuerza electromotriz e intensidad inducida a partir del cálculo de la variación del flujo magnético y la ley de Ohm
- Saber calcular los coeficientes de autoinducción e inducción mutua así como la energía magnética
- Saber obtener las ecuaciones de la divergencia y rotacional del campo magnético
- Conocer la generalización de la ley de Ampère y saber formular las ecuaciones de Maxwell así como entender su significado físico
- Saber los postulados de la Mecánica Cuántica, la relación de incertidumbre de Heisenberg así como sus consecuencias
- Conocer los operadores fundamentales de la Mecánica Cuántica
- Saber realizar el estudio mecánico-cuántico de sistemas sencillos

- Conocer y entender el principio de la Relatividad Newtoniana
- Saber los principios de la Relatividad de Einstein y sus consecuencias
- Conocer las ecuaciones de transformación de Lorentz para el espacio-tiempo, velocidad y energía

Competencias prácticas:

- Utilización de instrumentos básicos de medida: polímetros, osciloscopios, fuentes de tensión, circuitos eléctricos en serie y en paralelo, etc.
- Aprender a adquirir datos, saber representar gráficamente un conjunto de datos experimentales y saber elaborar los resultados
- Saber utilizar la informática a nivel de usuario para el tratamiento de datos y la presentación de los resultados
- Saber interpretar adecuadamente los resultados obtenidos
- Determinar experimentalmente la resistividad de varios hilos
- Saber calcular la regresión lineal por mínimos cuadrados así como el error en la determinación de la resistividad de varios hilos
- Saber determinar experimentalmente la máxima potencia transferida en un circuito
- Determinar experimentalmente la frecuencia de resonancia
- Realizar el calibrado de un termistor con el fin de poder utilizarlo de termómetro
- Determinar experimentalmente los fenómenos de inducción utilizando un solenoide y una bobina
- Saber determinar la carga eléctrica fundamental mediante la experiencia de la gota de Millikan
- Saber extraer información de la simulación de fenómenos electromagnéticos

4.3. Obxectivos interpersonais

- Ser capaz de organizar el trabajo en grupo para la elaboración de una memoria de las prácticas de laboratorio que se realicen
- Saber utilizar las fuentes bibliográficas para adquirir información sobre un tema
- Ser capaz de analizar y sintetizar

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Se recomienda haber superado las materias de primer curso, Física y Matemáticas, así como haber alcanzado los objetivos de la asignatura de Matemáticas del primer cuatrimestre de segundo curso.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Si el estudiante precisa completar su formación relativa a las asignaturas de Física y Matemáticas del primer curso así como la del primer cuatrimestre de la materia de Matemáticas se recomienda trabajar los contenidos de dichas asignaturas ayudándose de la bibliografía que se ha recomendado así como acudir a las tutorías convencionales con las dudas puntuales que pueda tener con el fin de resolverlas.

6. Contidos

UNIDAD DIDÁCTICA1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. El campo electrostático. El potencial electrostático. Conductores y aislantes. Ley de Gauss: aplicación. El dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar del potencial escalar.

TEMA2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

Polarización. Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico. Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica. Carga puntual en un fluido dieléctrico. Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico. Teoría microscópica de los dieléctricos

TEMA3. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía electrostática de una distribución de cargas. Densidad de energía de un campo electrostático. Energía de un sistema de conductores cargados. Condensadores

TEMA4. CORRIENTE ELÉCTRICA

Naturaleza de la corriente. Densidad de corriente: ecuación de continuidad. Ley de Ohm: conductividad. Corrientes estacionarias en medios continuos. Aproximación al equilibrio electrostático. Teoría microscópica de la conducción

TEMA5. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente. Ley de Biot y Savart: aplicaciones. Ley de circuitos de Ampère. El potencial vector magnético. El campo magnético de un circuito distante. Flujo magnético

TEMA6. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

Magnetización. El campo magnético producido por un material magnetizado. Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos. Fuentes del campo magnético: intensidad magnética. Las ecuaciones de campo. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis. Teoría microscópica del magnetismo

TEMA7. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y ENERGÍA MAGNÉTICA

Inducción electromagnética. Autoinductancia. Inductancia mutua. Inductancias en serie y en paralelo. Energía magnética de circuitos acoplados. Densidad de energía en el campo magnético. Pérdida por histéresis

TEMA8. ECUACIONES DE MAXWELL

Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas. Energía electromagnética. La ecuación de onda

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA9. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Introducción. Revisión de conceptos previos. Fundamentos matemáticos. Postulados de la mecánica cuántica. Relación de indeterminación de Heisenberg

TEMA10. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS Partícula en una caja monodimensional. Partícula en una caja bidimensional y tridimensional.

Oscilador armónico monodimensional

TEMA11. MOMENTO ANGULAR

El momento angular en mecánica clásica. Operadores de momento angular en mecánica cuántica. Funciones y valores propios de los operadores de momento angular. Rotor rígido.

TEMA12. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide. Orbitales hidrogenoides. Espín electrónico

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA13. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

La física antes de 1900. El experimento de Michelson y Morley. Los postulados de Einstein de la relatividad especial. Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz. Masa y momento relativista. Fuerza y energía relativista

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Transferencia de máxima potencia
2. Circuito RLC
3. Determinación de la resistencia específica
4. Calibrado de un termistor
5. Fenómenos de inducción electromagnética
6. Experimento de la gota de Millikan
7. Simulación de fenómenos electromagnéticos

7. Plan de Trabajo

UNIDAD 1: 8 semanas

UNIDAD 2: 4 semanas

UNIDAD 3: 1 semana

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica:

UNIDAD DIDÁCTICA 1

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

Bibliografía complementaria:

WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.

EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.

BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.

FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.

BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.

ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.

FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.

GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.

LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.

LUMBROSO, H., *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.

MAXWELL, A. C., *A Treatise on Electricity and Magnetism*, Dover Publications, New York, 1954.

EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Limusa, México, 1989.

COHEN-TANNOUJDI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and

John Wiley & Sons, Paris, 1977.

LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.

PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001

SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.

FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.

MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

Materiales:

Programa de simulación de fenómenos electromagnéticos

9. Metodología

Plataforma tema (se informará en clase sobre el uso que se hará de esta plataforma): en ella se dará información sobre: horarios, tutorías programadas y voluntarias, anuncios, resúmenes de los temas de teoría, boletines de ejercicios, resúmenes de las prácticas de laboratorio, diferente material teórico y práctico, etc.

Clases teóricas.

En ellas se desarrollarán los contenidos teóricos de los distintos temas del programa. Previamente el alumno ya habrá consultado dichos contenidos en el resumen correspondiente que estará colocado en la plataforma tema así como en la bibliografía que se le facilita.

Clases de seminarios.

Para cada bloque temático se les suministrará a los alumnos un boletín de problemas y actividades que deberán preparar en grupos reducidos con uso de las herramientas matemáticas necesarias para posteriormente ser resueltos y corregidos. Los problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación de la teoría con datos numéricos.

Tanto en las clases teóricas como de seminarios se utilizará la pizarra y se apoyará con la utilización de medios visuales como el cañón.

Clases Prácticas de laboratorio

Se realizarán en el laboratorio asignado a esa asignatura por el Dpto de Física Aplicada. Se establecerán los grupos necesarios. Cada práctica tiene un guión que, previamente a su realización, será puesto en la plataforma tema.

Se considera obligatoria la asistencia a todas las sesiones.

Se aceptará una ausencia justificada de hasta un máximo de media sesión de prácticas, lo que constituye aproximadamente un 12% del total de la carga docente presencial.

Al finalizar las prácticas los alumnos entregarán un cuaderno de

laboratorio donde recogerán las medidas llevadas a cabo así como los resultados obtenidos y su análisis.

Tutorías personalizadas.

Estarán dirigidas a la orientación y resolución de dudas y problemas que se les hayan suministrado en los boletines o que el alumno plantee por su cuenta.

Tutorías voluntarias.

Estarán dirigidas a la orientación y resolución de dudas que el alumno plantee individualmente.

10. Sistema de Evaluación

- a) Tres pruebas escritas cortas en el cuatrimestre de una hora. Estas pruebas no serán liberatorias de materia.
- b) Se realizará un examen final de tres horas.
- c) Prácticas de laboratorio mediante el control del profesor sobre el alumno los días que esté en el laboratorio y la entrega de un cuaderno con las prácticas realizadas.
- d) Realización y presentación de problemas.

Criterios:

i) Pruebas escritas (apartados a) y b)) contarán el 60% de la nota final. El 20% de este porcentaje se le asignará a las pruebas escritas cortas y el 40% restante al examen final. Para que el apartado b) haga media con los otros apartados (a), c) y d)) se deberá superar el apartado b) con una nota mínima de 3.5.

ii) Apartado c) representa un 25% de la nota final, evaluándose la asistencia y el cuaderno de laboratorio.

Para superar la asignatura los alumnos deberán haber asistido a las prácticas de laboratorio. Se aceptará una ausencia justificada de hasta un máximo de media sesión de prácticas, lo que constituye aproximadamente un 12% del total de la carga docente presencial.

En las convocatorias extraordinarias se le podrá exigir al alumno la presentación del cuaderno de prácticas debidamente corregido, en el caso de que sea pertinente, así como realizar un examen del mismo.

iii) Apartado d) representa un 15% de la nota final.

En las convocatorias extraordinarias el examen final contará el 40% de la nota final. Las demás notas serán las que el alumno vaya adquiriendo durante el curso.

VIII. Ampliación de Matemáticas (302110222)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Manuel Besada Moráis
Outros:	Carmen Vázquez Pampín

2. Descritores do BOE

Variable complexa, ecuacións diferenciábeis, transformada de Laplace.

3. Contexto da materia

Esta asignatura é unha continuación do capítulo de integración de funcións de unha variable á integración en dúas e tres variables e sobre variedades. Pretende ser ademais un primeiro paso ao estudo de ecuacións diferenciais de xeito que complete as ferramentas matemáticas básicas que un estudante da titulación de Química debe manexar.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

<p>Pretendemos que neste curso os alumnos saiban manexar con soltura algúns tipos de recintos básicos de integración no plano e no espacio, utilizando coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas e esféricas. A partir de aquí, o alumno debe saber manexar o cálculo integral de unha e varias variables, e saber aplicarlas ao cálculo de superficies, volumes, traballos realizados por un campo de forzas e fluxos de distintos campos vectoriais que atravesan distintos tipos de superficies por unidade de tempo.</p> <p>Para estas aplicacións deberán controlar o manexo dos distintos teoremas que simplifican os cálculos finais.</p> <p>Asimesmo, deberán manexar o cálculo de solucións de ecuacións diferenciais tanto de primeira orde como de orde superior.</p> <p>Utilización da calculadora científica Matlab como ferramenta de axuda ao cálculo.</p>

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Cofecer as ecuacións de curvas e superficies máis utilizadas no plano e no espacio (rectas, parábolas, elipse, plano, elipsoide, cono, cilindro...)

Saber utilizar estas ecuacións para representar distintos tipos de recintos no plano e no espacio e para parametrizar curvas e superficies no plano e no espacio.

Manexar a integración en dúas e tres variables nos recintos estudados anteriormente como ferramenta de cálculo de áreas e volumes.

Manexar a integración múltiple para calcular integrais de liña e de fluxo, áreas de superficies, cos correspondentes teoremas de simplificación de cálculo.

Manexar algunhas aplicacións da teoría da integración múltiple á teoría de campos gravitatorios, eléctricos, magnéticos e distintos tipos de fluxos.

Manexar a resolución de ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde, controlando as diferencias entre solucións particulares e solucións xerais.

Cofecer algunhas aplicacións das traxectorias ortogonais a distintos tipo de curvas de nivel e outras aplicacións das ecuacións diferenciais como crecemento, desintegración, reaccións, mesturas, teoría de circuitos eléctricos, etc.

4.3. Obxectivos interpersonais

Saber transmitir os contidos da materia con rigurosidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.

Perfeccionar a habilidade do razoamento lóxico-matemático.

Traballo en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, é preciso que os alumnos manexen a integración de funcións de unha variable e o calculo diferencial estudado no curso de primeiro.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis acusadas.

6. Contidos

1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Exercicios con Matlab.

2. INTEGRAIS DE LIÑA.

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green. Exercicios con Matlab.

3. INTEGRAIS DE SUPERFICIE.

Superficies paramétricas e regulares. Integral de superficie. Integral de fluxo. Orientación dunha superficie. Teoremas de Stokes e Gauss. Exercicios con Matlab.

4. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDE.

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernoulli. Ecuacións lineais. Traxectorias ortogonais. Exercicios con Matlab.

5. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS LINEAIS DE ORDE SUPERIOR.

Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación homoxénea. Solución particular da ecuación completa. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Exercicios con Matlab.

TEMARIO DE LABORATORIO

1.- Repaso das funcións básicas de Matlab. Integración en dúas e tres variables. Integración sobre curvas e representación destas.

2. Representación de superficies en forma paramétrica. Integración de integrais de fluxo. Distintas formas de obter a solución xeral e particular dunha ecuación diferencial.

7. Plan de Traballo

Con alomenos unha semana de antelación, os alumnos terán información do material que imos a utilizar en cada capítulo.

Adicarémoslle tres semanas a cada capítulo. Na primeira clase da semana será de tipo maxistral e daremos as nocións teóricas básicas de aproximadamente un tercio de cada capítulo, coa resolución de algúns exercicios tipo.

Nos seminarios os alumnos traballarán en grupo resolvendo exercicios da parte que foi explicada na sesión teórica.

De cada sesión semanal, os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán correxidos e devoltos.

Cada grupo terá unha sesión de tres horas de laboratorio a mediados de novembro e outra a principios de xaneiro

Ao final de cada capítulo, os alumnos realizarán unha pequena proba de manexo das destreza e habilidades acadadas nese período.

Os alumnos terán información puntual das cualificacións acadadas dende o inicio do curso.

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Larson, Hostetler, Edwards. 1999. *Cálculo*. Volumen 2. McGraw-Hill.
 Bradley G., Smith K. 1998. *Cálculo de varias variables. (Volume 2)*. Prentice-Hall.
 Simmons G. 1993. *Ecuaciones diferenciales*. Mc. Graw Hill.

Complementaria

- Apostol T. 1998. *Calculus*, tomo 2. Reverté.
 Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. 2001. *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios*. Prentice-Hall.
 Campbel-Haberman. 1997. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill.
 Demidovich M. 1980. *5.000 Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo.
 Marsden, Tromba. 2004. *Cálculo Vectorial*. Pearson-Addison Wesley.
 Pita ruiz C. 1995. *Cálculo Vectorial*. PPrentice-Hall.
 Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

9. Metodoloxía

PÁXINA WEB: Na actualidade dispomos dunha páxina web http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html na que poñemos á disposición do alumno toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, ... Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o cal cada alumno pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos esta plataforma como vehículo adicional de comunicación entre o alumno e o profesor.

CLASES TEÓRICAS: Con suficiente antelación ao inicio de cada capítulo o profesor deixará na páxina web un esquema do material necesario para o traballo que se realizará nas sesións respectivas, así como a indicación do capítulo dun libro onde se pode seguir esta materia. Na clase de teoría os alumnos entregarán un breve resumo con algún exemplo, escrito a bolígrafo, da parte correspondente do capítulo. Ademais o profesor explicará aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumno e analizaranse os obxectivos que se persiguen e o xeito de acadalos. Propoñer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo, serán tarefas a realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os alumnos estuden previamente e pola súa conta a materia de cada capítulo. O profesor adicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

SEMINARIOS: En grupos reducidos, adicarémoslle unha hora semanal á resolución, por parte dos alumnos, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. O alumno

entregará unha vez á semana exercicios resoltos pola súa conta e para os que poderá ser requerido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Estes exercicios serán correxidos e devoltos no prazo máximo de unha semana. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo alumno

LABORATORIO DE MATLAB: Unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo numérico e simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao profesor plantexar problemas sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas á man. Adicaremos a esta actividade dúas sesións de 3 horas cada unha, nestas sesións cada alumno disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numérica, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións dos mesmos, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa ningunha formación nen coñecementos informáticos previos por parte do alumno para o seguimento das sesións. Este programa está instalado nalgúns dos ordenadores das distintas salas de libre acceso da Universidade, para que os alumnos poidan utilizalo pola súa conta,

TUTORIAS OBRIGATORIAS: Utilizaranse para resolver dúbidas, exercicios complementarios ao traballo desenvolvido nos seminarios e calquera outra cuestión que se plantexe en relación coa materia. A asistencia con aproveitamento a estas titorías será utilizada polo profesor para discriminar á alza as cualificacións finais.

TUTORÍAS INDIVIDUAIS: Atención individual ou en grupo aos alumnos nos horarios previamente fixados ou mediante cita previa.

10. Sistema de Avaliación

Ao final de cada capítulo realizarase, previo aviso, unha proba corta tipo test e algunhas preguntas teóricas. O conxunto das probas realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

O profesor indicará durante o curso unha serie de exercicios que o alumno debe entregar resoltos. O conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A asistencia as sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final en función do aproveitamento realizado polo alumno. Ao final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o aproveitamento que o alumno sacou das sesións. Esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Ao final de curso realizarase unha proba con preguntas test, do estilo das realizadas o longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos exercicios propostos a longo do curso, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria e pretendan facelo nunha convocatoria extraordinaria, manterán as cualificacións obtidas durante o curso en cada un dos apartados anteriores, salvo as cualificacións da proba práctica de Matlab e as dúas probas realizadas a final de curso que serán avaliadas no exame correspondente. Asimesmo, a cualificación dos exercicios resoltos entregados poderá ser modificada a través dun traballo supervisado polo profesor.

IX. CINÉTICA QUÍMICA (302110223)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador/a:	ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA
Outros:	CARLOS D. BRAVO DÍAZ

2. Descritores do BOE

Cinética en Disolución. Cinética Electroquímica

3. Contexto da materia

Tras el estudio de los sistemas en equilibrio en “Química Física I” (2º curso, 1º cuatrimestre) esta materia trata de proporcionar los conocimientos básicos de Cinética Química, es decir, de la evolución temporal de los procesos químicos tanto desde el punto de vista macroscópico (Cinética Formal y métodos experimentales) como desde el microscópico (Interpretación teórica de la velocidad de reacción).

La vertiente experimental se complementa con materia “Técnicas Instrumentales en Química Física” (2º curso, 2º cuatrimestre).

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y los distintos factores que influyen en la velocidad de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- El comportamiento cinético de reacciones complejas.

- La metodología general para el establecimiento de mecanismos de reacción.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico.
- Los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismo de las reacciones catalizadas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de definir con precisión, todos los conceptos básicos en Cinética Química: por ejemplo, velocidad de reacción, orden de reacción, molecularidad, ecuación de velocidad, estado estacionario, catalizador, mecanismo de reacción, etc.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos en los que se aplican los distintos métodos de análisis de datos concentración/tiempo para obtener los órdenes de reacción y las constantes de velocidad.
- Ser capaz de aplicar el Método de Aislamiento para la resolución de problemas cinéticos complejos.
- Conocer el comportamiento cinético de reacciones complejas (reversibles, paralelas y consecutivas)
- Conocer y saber aplicar las aproximaciones más habituales en Cinética Química para la obtención de ecuaciones de velocidad.
- Ser capaz de obtener ecuaciones de velocidad de procesos complejos a partir del correspondiente mecanismo.
- Ser capaz de determinar las condiciones en las que un determinado mecanismo es compatible con el comportamiento experimental.
- Ser capaz de expresar la ecuación de velocidad en función de una propiedad del sistema y saber resolver los correspondientes problemas numéricos.
- Conocer el fundamento y campo de aplicación de las distintas técnicas convencionales para el estudio cinético de un proceso.
- Conocer el fundamento y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio de reacciones rápidas así como saber resolver los correspondientes problemas numéricos.
- Conocer las hipótesis fundamentales de las distintas teorías acerca del cambio químico (Teoría de Colisiones y Teoría del Estado de Transición) así como los resultados y las limitaciones de cada una de ellas.
- Ser capaz de calcular constantes de velocidad teóricas para reacciones bimoleculares en el marco de las teorías anteriores.
- Ser capaz de expresar las ideas básicas y resultados de la Teoría de Lindemann para reacciones unimoleculares, y saber aplicarlos a la resolución de problemas numéricos.
- Conocer las características generales de las reacciones trimoleculares y en cadena, así como algunos mecanismos sencillos.
- Conocer las características diferenciadoras de las reacciones en disolución y la importancia del papel del disolvente sobre la velocidad de reacción.
- Ser capaz de explicar el mecanismo general de las reacciones catalizadas y de describir los distintos tipos de catálisis.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos sobre catálisis homogénea.
- Entender la importancia general de la Cinética Química dentro de todos los campos de la Química Fundamental, la Bioquímica y la Química Industrial.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones con los compañeros, a través de la realización de trabajos en grupo.
- Fomentar el trabajo personal y la utilización de los distintos recursos bibliográficos o electrónicos para ampliar la información sobre un tema.
- Ser capaz de transmitir de forma concisa y ordenada la información sobre un tema.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Es importante que el alumno haya alcanzado las competencias mínimas de las materias correspondientes al primer curso de la Licenciatura y al primer cuatrimestre de este segundo curso. En concreto es fundamental el conocimiento de:

- Cálculo diferencial e integral.
- Resolución de ecuaciones diferenciales lineales.
- Representaciones gráficas y linealización de funciones.
- Ajuste por mínimos cuadrados ordinarios.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En caso de deficiencias puntuales se podrá, en las tutorías individuales, asesorar sobre la forma de alcanzar dichos objetivos y competencias y proporcionar al alumno el apoyo correspondiente (bibliografía, recomendación de otros profesores, etc.)

6. Contidos

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

Cinética Formal I

- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

Cinética Formal II

- Análisis cinético de reacciones complejas.
- Aproximación del estado estacionario y de la etapa limitante.
- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- Mecanismos de reacción.

Técnicas Experimentales en Cinética Química

- Transformación de las ecuaciones de velocidad.
- Técnicas convencionales.
- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas.

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico**Interpretación Teórica de la Velocidad de Reacción**

- Teoría cinético-molecular de los gases.
- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares.
- Teoría del estado de transición.

Reacciones en fase gas y disolución.

- Reacciones unimoleculares y trimoleculares
- Reacciones en cadena.
- Reacciones en disolución.

III.- Catálisis**Catálisis**

- Características generales de la catálisis.
- Tipos de catálisis
- Catálisis homogénea

7. Plan de Trabajo

- Los alumnos dispondrán, con antelación suficiente, del material a utilizar en cada tema.
- La docencia presencial se distribuirá de la siguiente forma:
 - Clases Teóricas: Una hora semanal.
 - Clases de Seminario: Una hora semanal en grupos reducidos (tres grupos de seminario por grupo de teoría).
 - Tutorías Obligatorias: Media hora semanal en grupos súper reducidos (dos grupos de tutoría por grupo de seminario).
- Existirán además 6 horas semanales de tutorías voluntarias.
- La distribución temporal de los contenidos será la siguiente:
 - Bloque I.- Aproximadamente 8 semanas.
 - Bloque II.- Aproximadamente 5 semanas.
 - Bloque III.- Aproximadamente 2 semanas.

8. Bibliografía e materiales**Básica:**

- S.R. LOGAN, "Fundamentos de Cinética Química", Addison Wesley Iberoamericana (2000).
 I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (Volumen 2), Mc Graw Hill Interamericana (2004)
 P.W. ATKINS, "Química Física" (6ª Ed.), Editorial Omega (1999).

Complementaria:

- S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química". Cuadernos de la UNED (1992)
- K.J. LAIDLER, "Chemical Kinetics", Harper & Row Publishers (1987).
- J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "Kinetics and Mechanism", John Wiley & Sons (1981)
- H. E. AVERY, "Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción", Editorial Reverté (1977)
- M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, "Reaction Kinetics", Oxford University Press (1995).
- J. H. ESPENSON, "Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms", McGraw-Hill (1995)
- L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "Fisicoquímica. Problemas y Soluciones" , Editorial AC (1986)
- C. R. METZ, "Fisicoquímica" Mc Graw Hill Interamericana (1991)

Otros materiales:

Programa de simulación de procesos cinéticos "*Chemical Kinetics Simulator*" (software libre).

9. Metodología

- Con antelación suficiente, los alumnos dispondrán en la **Plataforma TEM@** de la información correspondiente a los contenidos de cada uno de los temas (resúmenes, problemas propuestos, boletines, bibliografía recomendada, etc.) así como del resto de la información relativa al desarrollo del curso (fechas de los controles y exámenes, horarios de las distintas actividades, fechas límite para la entrega de trabajos/problemas, resultados de las pruebas, etc.).
- Las **Clases Teóricas** (1 hora/semana), en las que se utilizará el método expositivo, se emplearán en presentar los aspectos fundamentales de cada tema.
- En las **Clases de Seminario** (1 hora/semana) se incidirá, una vez el alumno haya trabajado los aspectos básicos, sobre aquellos contenidos de cada tema que puedan presentar una mayor complejidad. También se dedicará parte de estos seminarios a la resolución de los ejercicios más representativos de los boletines de problemas. Asimismo, de cada boletín de problemas el alumno deberá resolver y entregar al profesor (en el plazo que se fije) una serie de "problemas seleccionados", que serán devueltos una vez corregidos.
Además, al finalizar cada tema o grupo de temas se realizará un breve "Test de Autoevaluación" (15 minutos de duración y que corregirá el propio alumno) para que el alumno compruebe su nivel de aprovechamiento.
- El objetivo de las **Tutorías Obligatorias** (0,5 horas/semana) es, aparte de resolver las dudas que puedan surgir durante el desarrollo de la materia, plantear problemas para su realización/discusión durante la clase y proponer problemas/trabajos para su resolución en casa, tanto de forma individual como en grupo.
- En las **Tutorías Voluntarias** (6 horas/semana) se resolverán de forma individualizada y más personal aquellas dudas de los alumnos que no hayan sido resueltas en las clases/tutorías anteriores.

10. Sistema de Evaluación

La evaluación del curso se realizará de forma continuada y agrupará los siguientes aspectos:

- Realización a lo largo del cuatrimestre de dos pruebas cortas (1 hora de duración) de carácter no liberatorio. Cada una de estas pruebas constituirá un 10% de la calificación final.
- Realización de una prueba global (3 horas de duración) al final del cuatrimestre, que constituirá el 45% de la calificación final. Para superar la materia es necesario superar en este examen una nota mínima de 3,5 puntos.
- Otras actividades:
 - Realización de “Trabajos para Casa”, hasta un 15% de la nota final.
 - Realización de “Test de auto evaluación”, hasta un 10% de la nota final.
 - Resolución de los “Problemas Seleccionados”, hasta un 10% de la nota final.

En las convocatorias extraordinarias, el examen supondrá el 45% de la nota, correspondiendo el 55% restante al resto de las actividades realizadas durante el curso corriente.

Experimentación en Síntesis Inorgánica (302110201)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador/a:	Delfina Couce Fortúnez
Outros:	Rosa Carballo Rial Carmen Rodríguez Argüelles

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de Química con especial énfasis en Síntesis Inorgánica

3. Contexto da materia

Esta asignatura experimental se imparte en el 2º curso de Química, en el primer cuatrimestre, tras haber cursado en el primer año las asignaturas teóricas de Introducción a la Química Inorgánica y Enlace Químico y Estructura de la Materia, que le han proporcionado al alumno el acceso a los conocimientos básicos necesarios para Química Inorgánica Experimental. Además tras haber cursado las materias experimentales de primer año, el alumno dispondrá de una formación básica experimental que le permitirá abordar las diferentes problemáticas que surgen en la preparación y estudio de reactividad y propiedades de elementos y compuestos inorgánicos.

Desde el punto de vista académico la “Experimentación en Síntesis Inorgánica” resulta imprescindible para una adecuada comprensión de la Química Inorgánica del Primer Ciclo, así como para las otras asignaturas de este área que se imparten en el segundo ciclo de la Licenciatura.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Desde el punto de vista didáctico se pretende que el alumno adquiriera la habilidad mínima para poder trabajar en el laboratorio. La búsqueda del rigor científico llevará a que el alumno sea capaz de realizar los experimentos propuestos y bajo la tutela del profesor aprenda a interpretar los resultados.

Teniendo en cuenta lo anterior se proponen los siguientes objetivos:

- 1.-Acercar al alumno a la metodología de trabajo científico.
- 2.-Familiarizar al alumno con el material y técnicas habituales en el laboratorio de síntesis inorgánica y desarrollar en él la destreza adecuada para su utilización.
- 3.-Desarrollar la capacidad de observación del alumno y enseñarle a llevar un registro adecuado de los hechos experimentales.
- 4.-Desarrollar el hábito de racionalizar los hechos experimentales a partir de su formación teórica y del adecuado uso de la bibliografía.
- 5.-Introducir al estudiante en el conocimiento de la bibliografía para encontrar soluciones a un problema químico concreto, en este caso el sintético.
- 6.-Conseguir que, al finalizar el periodo de prácticas el alumno sea capaz de diseñar con el apoyo de la bibliografía adecuada, una metodología básica en la obtención y estudio de diversas especies inorgánicas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Diseño de experimentos destinados a mostrar la obtención, propiedades y estudio de reactividad de compuestos inorgánicos para lo cual será necesario:

- Utilización de bibliografía básica para la comprensión y realización de los experimentos.
- Planificación del experimento a realizar indicando el material y reactivos necesarios.
- Conocimiento de las características de los reactivos y disolventes a utilizar: fichas de seguridad.
- Realización de los experimentos: a temperatura ambiente y a reflujo.
- Tratamiento, manejo y purificación de los productos obtenidos en función de su estado de agregación.
- Recogida de datos, presentación de los mismos y análisis de resultados.
- Elaboración de conclusiones lógicas en base a los fundamentos teóricos recopilados y los resultados experimentales.
- Planteamiento de alternativas de experimentación.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Capacidad para trabajar de forma individual y en grupo.
- Inculcar en el alumno la responsabilidad en cuanto a limpieza y uso adecuado de reactivos y material de laboratorio, en su lugar de trabajo y zonas comunes.
- Capacidad de redactar y describir de forma adecuada los procesos realizados.
- Capacidad de realizar el análisis de los resultados obtenidos con opinión realista y crítica.

- Capacidad para desarrollar una expresión oral comprensible y organizada.
- Insistir y utilizar en todo momento, las medidas de seguridad adecuadas.
- Insistir en el tratamiento y eliminación de residuos generados.
- Utilización de bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos en las asignaturas de Enlace y Estructura de la Materia e Introducción a la Química Inorgánica. Destreza experimental previa adquirida en Química Inorgánica Experimental Básica. Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas mencionadas.
- Conocimientos de las normas de limpieza y tratamiento de residuos.
- Conocimiento de las medidas de seguridad.
- Conocimiento de material básico de laboratorio.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Haber cursado las asignaturas mencionadas en el apartado 5.2. En casos puntuales se dará apoyo individualizado (tutorías, bibliografía, etc.).

6. Contidos

Reactividad y propiedades de elementos y compuestos

- Reconocimiento de reacciones de metátesis, ácido-base, hidrólisis y redox en medio acuoso.
- Ajuste de las correspondientes reacciones químicas.
- Diseño de experimentos sencillos para determinar la reactividad en medio acuoso de elementos y compuestos.
- Establecimiento de la correspondiente correlación entre los hechos experimentales observados y la información bibliográfica propuesta.

Preparación de elementos y compuestos

- Realización de cálculos estequiométricos previos para la ejecución del correspondiente proceso sintético.
- Obtención de gases (Cl_2 , SO_2 , CO_2) y su manipulación. Montaje del adecuado sistema generador.
- Procesos de síntesis a temperatura ambiente y a reflujo.
- Síntesis mediante procesos de destilación. Obtención de ácido nítrico.
- Obtención de elementos metálicos mediante procesos de cementación. Manejo de la serie electroquímica.
- Purificación de productos.
- Determinación del grado de pureza de los sólidos obtenidos. Cálculos de rendimientos .

7. Plan de Trabajo

Seminario de laboratorio: 2 h.

Bloque 1: 1ª semana, 5 sesiones

- Reacciones de metátesis. 4h.
- Estudio del comportamiento en medio acuoso de los iones Fe(III) Zn(II) y Hg(II). 7 h.
- Síntesis de compuestos de coordinación. 7 h.

Bloque 2: 2ª semana, 5 sesiones

- Estudio de las propiedades de óxidos. Clasificación, obtención y reactividad. 8 h.
- Estudio de los Halógenos. Obtención y reactividad. 4 h.
- Preparación de compuestos de boro a partir de borax: ácido bórico y tetrafluoroborato amónico. 8 h.

Bloque 3: 3ª semana, 4 sesiones

- Preparación de sales de plomo(II) a partir de minio. Estudio del comportamiento de ion Pb(II) en medio acuoso. 6 h.
- Preparación y caracterización de cloruro de estaño(II) dihidrato y anhídrido 4 h.
- Comportamiento químico en medio acuoso de compuestos de manganeso en estados de oxidación II y VII. 6 h.

Bloque 4: 4ª semana, 4 sesiones

- Síntesis de oxoácidos. Obtención de ácido nítrico. 4 h.
- Preparación y reactividad del tiosulfato sódico 4 h.
- Obtención de sales tipo $XY(SO_4)_2$ ($X = M^+$; $Y = M^{3+}, M^{2+}$). 4 h.
- Obtención de elementos metálicos por cementación. 4 h.

8. Bibliografía e materiais

Básicas:

- Holleman, A.F., Wiberg, E., *Inorganic Chemistry* (34 ed.). Academic Press, Nova York, 2001.
- Housecroft, C.E. e Sharpe, A.G., *Inorganic Chemistry* (2ª ed). Prentice Hall, México, 2005.
- Greenwood, N.N., Earnshaw, A., *Chemistry of the Elements* (2ª ed). Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.

Complementarias:

- Cotton, F.A. e Wilkinson, *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.). Wiley Interscience, Nova York, 1999.
- Beyer, L. e Fernández Herrero, L.V., *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.
- Lee, J.D., *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall, Londres, 1996.
- Rayner-Canham, G., *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed). Prentice Hall, México, 2000.
- Shriver, D.F., Atkins, P.W., Langford, C.H., *Química Inorgánica* (2ª ed.). Reverte, Barcelona, 1998. *Inorganic Chemistry* (3ª ed.). Oxford University Press, Oxford, 1999.
- Valenzuela Calahorro, C., *Introducción a la Química Inorgánica*. McGraw-Hill, Madrid, 1999.

En Internet:

- <http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>
- <http://ull.chemistry.uakron.edu/classroom.html>
- <http://www.chemguide.co.uk/inorgmenu.html>

9. Metodología

- ✓ Seminario de laboratorio: En éste se hace una breve introducción del contenido de la asignatura, se dan unas normas básicas de trabajo en el laboratorio, haciendo hincapié en la seguridad, elaboración de un cuaderno de laboratorio y se explica como realizar la búsqueda bibliográfica.
 - ✓ Trabajos académicos dirigidos. Tras el seminario se entrega al alumno un guión de la primera práctica a realizar que le servirá como guía para la preparación de los aspectos prácticos y teóricos de la misma, tarea que va a realizar mediante la revisión bibliográfica de textos. Este trabajo está dirigido por el profesor quien encarga y supervisa la preparación. Una vez preparada la práctica el alumno comenta todos estos aspectos con el profesor antes de comenzar el trabajo de laboratorio.
 - ✓ Clases prácticas de laboratorio (prácticas). Realización del trabajo de síntesis y aislamiento bajo la supervisión del profesor. Una vez finalizada la primera práctica el alumno recibirá un nuevo guión para la segunda, que deberá preparar, discutir con el profesor en la tutoría y realizar en el laboratorio, como se ha descrito. El proceso se repetirá en las siguientes prácticas.
- Se elaborará un cuaderno de laboratorio de acuerdo con las indicaciones dadas en el seminario de laboratorio.
 - El material de apoyo se encontrará en la plataforma TEMA.

10. Sistema de Evaluación

- Asistencia obligatoria a todas las sesiones. Se aceptará un máximo de ausencias justificadas de un 10% (2 sesiones).
 - El 70% de la nota final corresponde al trabajo diario en laboratorio de manera que se evaluará cada una de las prácticas realizadas, teniendo en cuenta la preparación previa, la realización, los resultados obtenidos y la actitud así como el cuaderno de laboratorio elaborado por el alumno.
 - El 30% de la nota final corresponde al examen final.
- Convocatorias extraordinarias: Se realizará un examen que cuantificará el 30% de la nota final.

II. Experimentación en Síntesis Orgánica (311110202)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Generosa Gómez Pacios
Outros:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe Antonio Ibáñez Paniello

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de Química con especial énfasis en síntesis orgánica e inorgánica.

3. Contexto da materia

Esta materia experimental se imparte en 2º curso de la Licenciatura de Química y está estrechamente relacionada con las materias “Fundamentos de Química Orgánica” y “Técnicas básicas en el laboratorio de Química Orgánica” estudiadas en el curso anterior. Asimismo, está relacionada con la asignatura “Química Orgánica” materia teórica anual de 2º curso.

Con esta materia se pretende que el alumno se inicie en los procesos experimentales de síntesis orgánica aplicados a la preparación de moléculas sencillas. Asimismo, se pretende que el alumno sea capaz de relacionar la estructura de los compuestos obtenidos con los correspondientes espectros (Masas, IR, RMN-¹H y RMN-¹³C), analizándolos debidamente y calculando los parámetros espectroscópicos en cada caso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

-Generar en el alumno la capacidad para diseñar y realizar, en las condiciones

adecuadas, un proceso de síntesis orgánica.

- Generar en el alumno la capacidad para diseñar el montaje adecuado para llevar a cabo un proceso de síntesis orgánica.
- Desarrollar la capacidad de observación del alumno para registrar los hechos experimentales.
- Generar en el alumno la capacidad de racionalizar los hechos experimentales apoyándose en los conocimientos teóricos y el uso adecuado de la bibliografía.
- Desarrollar en el alumno la capacidad para diseñar un proceso de aislamiento y purificación de los productos obtenidos.
- Generar en el alumno la capacidad para caracterizar e identificar los compuestos obtenidos en base a sus constantes físicas y sus datos espectroscópicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Adquirir destreza en el diseño y realización de síntesis orgánica de moléculas sencillas lo que puede concretarse en las siguientes competencias:

- Diseño del experimento utilizando la bibliografía adecuada.
- Destreza en la realización de cálculos previos a la realización del experimento así como del rendimiento del proceso.
- Destreza para realizar el montaje y puesta a punto del experimento utilizando el material y reactivos necesarios para procesos sintéticos a temperatura ambiente y en condiciones de reflujo.
- Competencia para relacionar el diseño y condiciones experimentales con el correspondiente mecanismo de reacción.
- Destreza para controlar el transcurso de la reacción por cromatografía de capa fina.
- Destreza para efectuar la elaboración del producto de la reacción así como su aislamiento y purificación mediante técnicas tales como la extracción destilación recristalización y cromatografía.
- Competencia para caracterizar los compuestos obtenidos mediante sus constantes físicas y calculando las constantes espectroscópicas ν (IR), m/e y **A.R.** (masas), δ y **J** (RMN-¹H y RMN-¹³C).
- Destreza para redactar y describir de forma adecuada todos los procesos realizados de forma que sean reproducibles.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Adquirir la capacidad de trabajar de forma individual y en grupo.
- Inculcar en el alumno la idea de limpieza y uso adecuado de reactivos y material de laboratorio, en su lugar de trabajo y zonas comunes
- Capacidad de redactar y describir de forma adecuada los procesos realizados, de manera que sean perfectamente reproducibles.
- Capacidad de realizar el análisis de los resultados obtenidos con opinión realista y crítica.
- Insistir en el uso, en todo momento, de las medidas de seguridad adecuadas.
- Insistir en la destreza en el tratamiento y eliminación de los residuos generados.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos en las materias teóricas de “Fundamentos de Química Orgánica” y “Química Orgánica”. Conocimiento del material de laboratorio de uso habitual en síntesis orgánica así como destreza experimental previa adquirida en la materia de “Técnicas Básicas en el laboratorio de Química Orgánica”, por lo que se aconseja haber cursado y superado las materias correspondientes al primer curso.
- Conocimiento de las normas de limpieza anteriores y posteriores a la realización de un proceso de síntesis orgánica.
- Conocimiento y uso de las medidas de seguridad.
- Conocimiento del tratamiento y eliminación correctos de los residuos generados.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerequisites

En casos puntuales se proporcionará apoyo individualizado, mediante tutorías, bibliografía adecuada etc.

6. Contidos

PARTE 1^a.- *TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS:*

- Análisis elemental y espectrometría de masas. Problemas.
- Espectrofotometría de infrarrojo. Problemas.
- Espectroscopia de RMN-¹H. Problemas.
- Espectroscopia de RMN-¹³C. Problemas.
- Problemas combinados RMN-¹H / RMN-¹³C.
- Problemas combinados Masas /IR / RMN-¹H / RMN-¹³C.

PARTE 2^a.- *TRABAJO EXPERIMENTAL DE LABORATORIO:* REACTIVIDAD DE GRUPOS FUNCIONALES.

Nota.- En todos los experimentos realizados en este apartado se efectuarán los cálculos estequiométricos necesarios así como los de los rendimientos de las reacciones realizadas. Asimismo, se confirmarán las estructuras de los compuestos sintetizados mediante estudio de sus espectros.

- Sustitución nucleofílica unimolecular. Preparación del cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol. En esta primera práctica se recuerda como se confecciona el cuaderno de laboratorio, con la estructura de cada experimento, cálculos, procedimiento experimental, observaciones y montajes, resultados, rendimiento y caracterización de los compuestos obtenidos.

- Síntesis de Williamson de éteres. Preparación de la fenacetina a partir de acetaminofeno. Se realiza un montaje para una reacción a reflujo y se sigue la evolución de la reacción por cromatografía en capa fina.
- Dienos: Reacción de Diels-Alder entre 1,3-butadieno y anhídrido maleico. El dieno, como es un gas, se genera "in situ" a partir de sulfoleno por calefacción a 140°C
- Sustitución electrofílica aromática. Alquilación de Friedel-Crafts del bifenilo con cloruro de *terc*-butilo. Se realiza un montaje para una reacción a reflujo.
- Reducción con dadores de hidruro. Reducción de la benzofenona con NaBH₄. Se maneja un hidruro como a gente reductor y se realiza un montaje para una reacción que transcurre a temperatura ambiente.
- Oxidación con Cr⁺⁶. Oxidación del 2-metilciclohexanol con PCC. Manejo de PCC como agente oxidante y evolución de la reacción por cromatografía en capa fina.
- Reacción de Wittig. Obtención del ácido cinámico a partir de benzaldehído. Se realiza una síntesis por etapas que tiene lugar en cuatro sesiones, tal como se detalla en el apartado de plan de trabajo.
- Condensación aldólica. Preparación de dibenzalacetona.

7. Plan de Trabajo

La asignatura consta de dos partes diferenciadas:

TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS: Se realizan 8 sesiones en las que se introduce al alumno en las técnicas espectroscópicas como herramienta fundamental para la caracterización de compuestos orgánicos. Se explica lo necesario para abordar la resolución de problemas estructurales sencillos consistentes en asignar las señales de los espectros a estructuras conocidas.

TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO: Se realizan 10 sesiones en las que se preparan los compuestos orgánicos que se indican en el apartado de contenidos.

En cada sesión el profesor realizará una exposición de los fundamentos teóricos y el procedimiento experimental a desarrollar. A continuación el alumno con el material del que dispone realizará el experimento, registrando todos los hechos experimentales de forma adecuada, lo que le permite la elaboración de un cuaderno de laboratorio que entregará al final de las prácticas.

La distribución de las prácticas en las 11 sesiones es la siguiente:

Preparación de cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol.

Preparación de fenacetina a partir de paracetamol

Reacción de Diels-Alder

Alquilación de Friedel-Crafts

Reducción de benzofenona

Oxidación de 2-metilciclohexanol

Síntesis por etapas: Obtención del ácido cinámico (4 sesiones)

Preparación del bromuro de (etoxicarbonilmetil)trifenilfosfonio

Preparación de (etoxicarbonilmetileno)trifenilfosforano
Reacción de Wittig e hidrólisis del cinamato de etilo.
Elaboración de la reacción de hidrólisis y aislamiento del ácido cinámico. En esta sesión además se prepara la dibenzalacetona.

8. Bibliografía e materiais

BASICAS:

- Hesse, M.; Meier, H.; Zeeh, B. **“Métodos espectroscópicos en Química Orgánica”** Ed. *Síntesis*.
- Martinez, M.A.; Csaky, A.G.; **“Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica”**.Ed. *Síntesis*.
- Palleros, D.R.; **“Experimental Organic Chemistry”**. Ed. *John Wiley and Sons*.

COMPLEMENTARIAS:

- Pretsch, E.; Seibl, J.; Simon, W.; **“Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos”**.Ed.*Springer*.
- Harwood, L. M.; Claridge, T.D.W.; **“Introduction to Organic Spectroscopy”**.Ed. *Oxford University Press*.
- Pavia, D.L.; Lampman, G.M.; Kriz Jr. G.S. **“Introduction to Spectroscopy”**. Ed. *W.B. Saunders Company*.
- Durst, H.P.; Gokel, G. W. **“Química Orgánica Experimental”**. Ed. *Reverté*.
- Hardegger, E. **“Introducción a las Prácticas de Química Orgánica”**. Ed. *Reverté*.
- Hart, H.; Hart, D.J.; Craine, L.E.”**Laboratory Manual for Organic Chemistry: A Short Course”**. Ed. *Houghton Mifflin Company*.
- Silverstein, R. M.; Webster, F.X.; **“Spectrometric identification of Organic Compounds”**.Ed. *John Wiley & Sons*.

9. Metodología

El alumno deberá justificar su ausencia en las sesiones de trabajo en el laboratorio.
El material de apoyo se depositará en la plataforma tem@
Los alumnos tendrán conocimiento previo de los experimentos que se realizarán en cada sesión.
Como ya se ha comentado, al inicio de cada sesión el profesor realizará una exposición de los fundamentos teóricos y el procedimiento experimental a desarrollar. A continuación el alumno realizará el experimento, registrando los hechos experimentales de forma adecuada, lo que le permitirá la elaboración del cuaderno de laboratorio que

entregará al finalizar las prácticas.

10. Sistema de Evaluación

Se considera obligatoria la asistencia a todas las sesiones.

Se aceptarán hasta un máximo de dos ausencias justificadas, lo que constituye un 10% del total de la carga docente presencial.

El total de la calificación se desglosará según el siguiente criterio:

El 40% de la nota final corresponde al trabajo diario en el laboratorio, de manera que se evaluará en cada una de las prácticas la realización de la misma, los resultados obtenidos y la actitud del alumno. Un 20% corresponde a la parte de espectroscopia en la que se valora igualmente la actitud del alumno y la calificación del examen que se realiza al final de las sesiones. Un 10% se asigna al cuaderno de laboratorio.

Finalmente el 30% restante corresponde al examen que se realizará al final de las prácticas que consistirá en la preparación de un compuesto orgánico diferente a los preparados en las prácticas realizadas y su caracterización en base a sus datos espectroscópicos de IR, y RMN.

En el caso de convocatorias extraordinarias, (septiembre, diciembre), se realizará el examen final ya mencionado que representa el 30% de la calificación total, completándose la calificación, con los otros porcentajes obtenidos a lo largo del curso.

III. Química Física I (302110203)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
Outros:	Pablo Hervés Veloso Concepción Tojo Suárez

2. Descritores do BOE

Termodinámica química, electroquímica do equilibrio

3. Contexto da materia

A materia Química Física I é o primeiro contacto que ten o alumno coa Química Física, disciplina que pretende explicar e sistematizar as propiedades dos sistemas químicos baseándose en teorías Físicas. Nesta materia abordaremos o tratamento macroscópico rigoroso dos sistemas químicos en equilibrio, cos que o alumno está familiarizado posto que os tratou nas materias Química Analítica e Introducción a Química Inorgánica, e dun xeito experimental na materia Química Inorgánica Experimental Básica. Aproveitando que o alumno ten un coñecemento básico dos principios da Termodinámica, os aplicaremos ós sistemas de interese químico. Deste xeito disporase dunha descrición cuantitativa dos mesmos. Para este tratamento cuantitativo e fundamental que o alumno estea familiarizado có cálculo diferencial de mais dunha variable e o cálculo integral dunha variable, aspectos que xa se abordaron na materia Matemáticas I.

Os coñecementos sobre a descrición macroscópica dos sistemas químicos que se acadarán nesta materia complementáanse cos que adquirirá o alumno na disciplina Cinética Química do segundo cuadrimestre. A realización e aplicación experimental destes coñecementos se efectuará na materia do segundo cuadrimestre Técnicas Instrumentais en Química Física.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- O obxectivo global do curso é a comprensión e análise cuantitativa dos factores macroscópicos que determinan a posición de equilibrio e o sentido de evolución dos sistemas materiais (substancias puras, mesturas, disolucións, sistemas con reacción química e sistemas electroquímicos). Deste xeito o alumno, cunha reducida cantidade de información, que poderá obter en bibliografía, será capaz de determinar:
 - a espontaneidade dun proceso de interese químico,
 - o intercambio enerxético nese proceso,
 - as variables que caracterizan a posición de equilibrio
 - e os factores que o poden modificar.
 Toda esta información poderase obter dun xeito cuantitativo, empregando sempre o modelo ou aproximación axeitado, en base o grado de exactitude necesario.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber empregar o concepto de función de estado
- Calcular as variacións das distintas funcións de estado termodinámicas dunha substancia pura (enerxía interna, entalpía, entropía, enerxía de Gibbs e de Helmholtz)
- Obter a entropía do terceiro principio de unha substancia a partir de medidas calorimétricas.
- Establecer se un proceso que sofre unha substancia pura é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das propiedades termodinámicas do sistema no proceso.
- Manexar as distintas táboas termodinámicas para obter valores das distintas funcións de estado termodinámicas de reacción (Entalpía, Entropía e enerxía de Gibbs de reacción)
- Estimar as entalpías de reacción baseándose nas características dos enlaces dos reactivos e produtos
- Calcular as distintas funcións termodinámicas de reacción a temperaturas distintas das que aparecen nas táboas termodinámicas.
- Entender o significado do potencial químico.
- Calcular a variación da entropía e enerxía de Gibbs nos procesos de mestura
- Entender o significado da función fugacidade.
- Determinar o valor da constante de equilibrio termodinámica e aparente a partir das funcións de estado termodinámicas da reacción no caso en que reactivos e produtos sexan gases.
- Calcular as características termodinámicas dun cambio de fase: variables que o caracterizan, funcións de estado do proceso etc. e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas
- Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición (presión de vapor, temperatura de ebulición, entalpía de mestura etc)
- Calcular as propiedades coligativas (descenso da presión de vapor, aumento ebuloscópico, descenso crioscópico e presión osmótica) dunha disolución diluída ideal a partir da concentración do soluto e as distintas propiedades do disolvente. Establecer cando estes resultados se poden aplicar nun caso real.
- Entender o concepto de actividade e coeficiente de actividade e a súa relación co potencial químico. Calcular as actividades e coeficientes de actividade de disolucións non electrolíticas.
- Empregar o modelo axeitado para o cálculo do coeficiente de actividade iónico

medio dun electrólito nunha disolución. Obter este coeficiente a partir de medidas experimentais.

- Calcular de forma rigorosa a constante termodinámica de distintas reaccións químicas en disolución, ben a partir de datos das concentracións das especies ou ben a partir de funcións termodinámicas da reacción.
- Saber empregar as células galvánicas para determinar funcións de estado de reaccións (enerxías de Gibbs, entropías e entalpías de reacción).
- Resolución de problemas numericamente complexos empregando Matlab.
- Representar graficamente datos experimentais e obter información das gráficas xa sexa mediante integración numérica ou axuste a unha expresión matemática

4.3. Obxectivos interpersonais

Ben sexa a través de traballos en equipo ou individuais búscase que o alumno poda acadar os seguintes obxectivos

- Ser de quen de traballar en grupo, integrándose nel e distribuíndose e organizando as distintas tarefas entre os membros coa fin de acadar o obxectivo final do traballo.
- Ser quen de razoar rigorosamente cunha linguaxe científico-técnica aspectos relacionados coa materia
- Mellorar o seu dominio de programas informáticos, e o coñecemento dunha segunda lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polos seus compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Cálculos de derivadas totais e parciais
- Cálculo diferencial
- Integración de funcións dunha variable
- Tratamento estatístico de datos experimentais. Representacións gráficas. Mínimos cadrados.
- Manexo do programa Matlab.
- Conceptos de calor, traballo e temperatura
- Primeiro e segundo principio da termodinámica
- Coñecemento a nivel operativo da actividade, coeficientes de actividade e forza iónica, células galvánicas e electrodos de referencia.

Os contidos e competencias mínimas as adquiriu o alumno no primeiro curso da licenciatura nas materias Matemáticas I, Física I, Química Analítica, Introducción á Química Inorgánica, e Química Inorgánica Experimental Básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias puntuais nalgúns dos prerrequisitos o profesor intentará nas titorías persoais orientar ó alumno acerca do mellor xeito de

adquirilos.

6. Contidos

Lección	Contido
1	O primeiro principio da Termodinámica na Química. Primeiro principio da Termodinámica. A función de estado entalpía. Capacidades caloríficas. Entalpía molar parcial. Entalpías de reacción. Variación da entalpía da reacción coa temperatura. Entalpías de enlace.
2	O segundo e terceiro principios da Termodinámica na Química. A entropía e o segundo principio da termodinámica. Interpretación molecular da entropía. Terceiro principio da Termodinámica. Entropías do terceiro principio. Cambio de entropía nunha reacción química.
3	Funcións termodinámicas As funcións de Gibbs e Helmholtz. Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Coeficientes térmicos. Cálculos de cambios nas funcións de estado.
4	O potencial químico dos gases. Potencial químico. Potencial químico dun gas ideal. Potencial químico nunha mestura de gases ideais. Potencial químico dos gases reais. Fugacidade. Variación da fugacidade coa presión e a temperatura. Determinación da fugacidade dun gas real.
5	Equilibrio químico entre gases. Condições de equilibrio termodinámico. Grado de avance. Potencial de reacción. Equilibrio en reaccións en fase gasosa. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en fase gasosa. Influencia da temperatura na constante de equilibrio. Factores que afectan á posición do equilibrio, principio de Le Châtelier. Equilibrio en reaccións simultáneas.
6	Equilibrio de fases en sistemas de un compoñente. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de compoñente, fase e grado de liberdade. Condições de equilibrio entre fases. Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orde superior. Potencial químico dun sólido e líquido puro. Equilibrios químicos en sistemas heteroxéneos.
7	Disolucións ideais. Disolución ideal e lei de Raoult. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disolución diluída ideal e lei de Henry. Propiedades coligativas. Solubilidade dun sólido nun líquido.
8	Disolucións reais. Desviacións da lei de Raoult. Azeótropos. Actividade e coeficiente de actividade. Coeficientes de actividade nas escalas de molalidades e molaridades. Coeficiente de actividade iónico medio e estequiométrico. Teoría de Debye-Hückel. Atmosfera iónica.
9	Equilibrios químicos en disolucións. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en disolución. Disociación electrolítica. Producto de solubilidade. Efectos salinos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Ecuación de Nernst. Potencial de electrodo.

7. Plan de Traballo

- A. Clases de teoría: impartiranse a razón de dúas horas por semana.
- B. Clases de seminario unha hora por semana
- C. Tutorías personalizadas unha hora cada dúas semanas.

A distribución temporal dos temas tentará axustarse ó seguinte esquema temporal:

- Tema 1 (1 semana)
- Tema 2 (1 semana)
- Tema 3 (2 semanas)
- Tema 4 (1 semana)
- Tema 5 (2 semanas)
- 1ª proba curta*
- Tema 6 (1 semana)
- Tema 7 (2 semanas)
- Tema 8 (1 semana)
- Tema 9 (2 semanas)
- 2ª proba curta*
- Proba final*

8. Bibliografía e materiais

Básicas (máximo 3)

- J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruíz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Termodinámica química*. 2ª Ed., Síntesis. (2000)
- I. N. Levine, *Fisicoquímica*, McGraw-Hill. 5ª Ed.(2004)
- P. W. Atkins. *Physical Chemistry*. Oxford University Press. 8ª Ed. (2006) (Hai unha edición anterior traducida ó castelán)

Complementarias (máximo 4)

- J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Problemas resueltos de termodinámica química*. Síntesis. (2000).
- I. N. Levine. *Problemas de Fisicoquímica*. 5ª Ed. McGraw-Hill (2005)
- L. M. Raff. *Principles of Physical Chemistry*. Prentice-Hall Inc. (2001).

9. Metodoloxía

Material e liña: Na plataforma tem@ atopará o alumno toda a información referente a materia, que lle servirá para a preparación dos contidos que se expoñerán nas clases presenciais así como das actividades que se desenvolverán nas clases de seminario. Este material tamén se poderá obter no servizo de reprografía do centro.

Clases de seminarios.

Nestas clases se lles entregará ós alumnos material adicional que será de dúas clases: problemas numéricos para a resolución individual, e que farán referencia ó contido do tema explicado nas anteriores clases presenciais; deberanse entregar o profesor nas clases de tutorías obrigatorias para a súa avaliación, e un problema para resolver en grupo de catro alumnos que fará referencia ós contidos do próximo tema e que semellará un “problema real”. Na primeira parte da clase os alumnos en grupos de catro resolverán o problema do tema anterior. Na segunda parte da clase de seminario

deben esquematizar un plan de traballo para a resolución do novo problema e un día antes da clase presencial na que se abordará o novo tema deberán presentar un pequeno informe sobre os conceptos e información necesarios para a resolución do problema, indicando aqueles que lles presenten maiores dificultades. Un día antes da seguinte clase presencial deberán entregar un informe final coa solución do problema.

Clases presenciais. Son clases maxistras, onde o profesor coa axuda dos informes anteriores profundará sobre os aspectos que presenten maior grado de dificultade para os alumnos. Aparte da exposición dos contidos tamén se resolverán problemas numéricos que axuden a comprender os conceptos máis dificultosos.

Titorías obrigatorias

Nelas un grupo reducido de alumnos consultará co profesor as dúbidas atopadas no estudio, na resolución dos problemas ou na preparación dos temas e o profesor poderá propor tarefas para realizar en grupo que permitan mellorar a aprendizaxe dos alumnos.

Titorías voluntarias

No horario de titorías do profesor o alumno poderá consultar as dúbidas que posúa e que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención máis personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de Avaliación

Dúas probas curtas (1 h)

Unha proba final cuatrimestral (2 h)

As dúas probas curtas eliminan materia para a proba final cuatrimestral. A cualificación destas probas representa un 45% da nota final sempre e cando se acadara unha nota mínima de 3,5 (sobre 10), no caso contrario a cualificación global será de suspenso.

Realización de problemas individuais 25%.

Os problemas se entregarán resoltos nas clases de titoría obrigatoria. O profesor poderá, de se lo caso, preguntar ó alumno sobre varios aspectos dos devanditos problemas.

Realización de problemas en grupo 30%.

Para a cualificación deste apartado terase en conta, ademais da resolución do problema os papeis xogados por cada un dos membros do equipo na consecución do obxectivo final. Este virá reflectido non só pola información que o profesor obteña nas clases de seminarios senón tamén polo informes intermedio e final do grupo, onde deberá aparecer detallado o papel e os aportes realizados por cada membro do grupo.

Nas convocatorias extraordinarias se efectuará unha proba curta que contará un 45% na cualificación global sempre e cando o alumno acade unha puntuación mínima de 3,5 (sobre 10). Os alumnos poderán tamén presentar unha serie de problemas individuais propostos polo profesor e que se deberán presentar o día anterior o exame extraordinario. O profesor cualificará estes problemas baseándose nunha entrevista que terá có alumno. A cualificación destes problemas será un 25% da cualificación global. A cualificación obtida nos problemas de grupo na convocatoria ordinaria manterase

para a convocatoria extraordinaria.

Os alumnos poderán en todo momento seguir a través da plataforma tem@ o proceso avaliador e as cualificacións obtidas en cada un dos apartados anteriores.

IV. Química Inorgánica (302110204)

1.- Datos generales:

Titulación: Química
Área de conocimiento: Química Inorgánica
Departamento: Química Inorgánica
Curso: 2º
Cuatrimestre: 1º y 2º
Carácter: troncal
Créditos: 9

Profesorado: García Bugarín Mercedes
García Fontán Soledad
Rodríguez Seoane M^a Pilar
Pérez Lourido Paulo
Carballo Rial Rosa

2.- Descriptores del BOE:

Estudio sistemático de los elementos y sus compuestos.

3.- Contexto de la asignatura:

La asignatura proporciona los conocimientos básicos de la química inorgánica descriptiva de los elementos y sus compuestos, basándose en los conocimientos adquiridos en las materias cursadas durante el 1º curso, tanto teóricas (Introducción a la Química Inorgánica, Estructura y Enlace e Introducción a la Química Analítica) como materias experimentales.

4.- Objetivos

4.1.- Objetivos generales:

- En base a los conocimientos adquiridos anteriormente, sobre los principios generales de propiedades atómicas, enlace químico y fundamentos termodinámicos, el alumno deberá de obtener una visión general sobre la estructura, propiedades y reactividad de los elementos químicos y sus compuestos más importantes.
- Entender la relación e interdependencia existente entre el tipo de estructura y enlace de las sustancias y sus propiedades y comportamiento químico, de manera que los estudios puedan ser extendidas a otras especies que no hayan sido expresamente descritas.
- Correlacionar la reactividad de los elementos según su posición en la tabla periódica.

- Conocer algunas aplicaciones importantes que lleven a comprender la implicación de la QI en distintos aspectos de la vida (industriales, biológicos, ambientales, etc.).

4.2.- Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:

- Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Conocer de los grupos principales las tendencias generales de las propiedades atómicas y propiedades físicas más características que presentan los elementos.
- Conocer en cada grupo principales la estabilidad de los diferentes estados de oxidación y las posibilidades químicas (iónica, metálica o covalente) más frecuentes de los elementos.
- Conocer los estados de oxidación más habituales de los metales de transición, y saber en cuáles actúan como oxidantes, reductores y cuáles se dismutan.
- Conocer las fuentes naturales más importantes, métodos de obtención y aplicaciones de los elementos.
- Conocer la reactividad general de los elementos con no metales (oxígeno, hidrógeno, halógenos), metales, agua, ácidos y bases.
- Conocer en cada grupo las principales combinaciones binarias (hidruros, haluros, óxidos) y otras especies de interés (oxoácidos y derivados).
- Conocer las propiedades ácido-base y redox, y métodos de obtención de los principales compuestos.
- Distinguir y tener una visión general de los métodos metalúrgicos (pirometalurgia, hidrometalurgia y electrometalurgia) utilizados en la obtención de metales.
- Conocer la importancia tecnológica y biológica de los elementos y compuestos de los metales de transición.
- Conocer las tendencias generales de las propiedades atómicas, físicas y químicas de los lantánidos y actínidos.
- Saber utilizar la tabla periódica como guía y herramienta de sistematización del comportamiento y propiedades de los elementos químicos y sus combinaciones.

4.3. Objetivos interpersonales o habilidades genéricas:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Habilidad para obtener y analizar información desde diferentes fuentes.

5.- Prerrequisitos:

5.1 Formales.

5.2. Competencias mínimas.

Se recomienda tener superado las materias del 1º curso que sirven de base para el estudio de la química inorgánica (Introducción a la Química Inorgánica, Estructura y Enlace e Introducción a la Química Analítica).

Los conocimientos mínimos para comprender la química inorgánica de 2º curso son:

- Formulación y nomenclatura inorgánica.
- Saber predecir las propiedades atómicas de los átomos según su posición en la tabla periódica.
- Conocer la base del enlace covalente, iónico y metálico.
- Saber predecir las propiedades físicas de una sustancia en función del tipo de enlace y del tipo de fuerzas intermoleculares.
- Conocer las diferentes definiciones de ácido y base.
- Distinguir los distintos tipos de reacciones químicas (ácido-base, redox y precipitación). Comprender los equilibrios químicos.
- Distinguir los aspectos termodinámicos de los aspectos cinéticos.
- Saber manejar los diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix y Ellingham.

5.3. Plan de trabajo y actividades para conseguir los prerrequisitos.

A aquellos alumnos que puedan presentar de forma puntual alguna dificultad se les dará apoyo individualizado mediante las tutorías, bibliografía, etc.

6.- Contenidos

Bloques I:

Hidrógeno. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Obtención.

Hidruros.

Oxígeno. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Obtención.

Óxidos, hidróxidos, peróxidos.

Bloque II:

Elementos del bloque p. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Reactividad.

Obtención. Compuestos más importantes.

Bloque III:

Metales. Generalidades. Métodos generales de obtención. Metalurgia.

Bloque IV:

Elementos del bloque s. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Reactividad.

Obtención. Compuestos más importantes.

Bloque V:

Elementos do grupo 12. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Reactividad.

Obtención. Compuestos más importantes.

Bloque VI:

Características generales de los metales de transición. Tendencias en las propiedades físicas y químicas.

Estudio sistemático de los grupos 4- 11. Obtención y reactividad del elemento cabeza de grupo y de sus compuestos más importantes.

Bloque VII:

Elementos del grupo 3, lantánidos y actínidos. Propiedades y comportamiento químico.

7. Plan de trabajo

Presencial

Se impartirá: una hora de teoría a la semana a todo el grupo, una hora de seminario a la semana en grupos reducidos (el grupo se subdivide en 3 subgrupos de seminarios) y una hora de tutorías cada 2 semanas a grupos reducidos (cada grupo de seminarios se subdivide en 2 subgrupos).

En el 1º cuatrimestre se desarrollarán los contenidos relativos al bloque I y parte del bloque II (grupo 18, 17, 16, 15 de la tabla periódica).

En el 2º cuatrimestre se desarrollarán los contenidos relativos al bloque II (grupo 14 y 13), y al estudio de los metales que abarca desde el bloque III hasta el bloque VII.

No presencial

En ambos cuatrimestres el alumno recibirá boletines para resolver. También el alumno entregará al profesor boletines con problemas propuestos y resueltos.

En el 2º cuatrimestre el alumno tendrá que realizar 5 trabajos (10 h de trabajo) sobre la materia impartida.

Pruebas de evaluación.

Se realizarán 2 controles de 1h en cada cuatrimestre, un parcial de 2h al final del 1º cuatrimestre y un examen final al terminar el 2º cuatrimestre.

8. Bibliografía

Básicas:

Beyer, L. e Fernández Herrero, L V. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.

Lee, J.D. *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall, Londres, 1996.

Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed.). Prentice Hall, México, 2000. (Libro de texto recomendado)

Rodgers, G.E. *Química Inorgánica. Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva*. Mc Graw Hill, Madrid, 1995.

(HAY QUE QUITAR UNO. YO QUITARÍA EL Lee)

Complementarias:

Housecroft, C. E. e Sharpe, A. G. *Química Inorgánica*. Pearson Educación, Madrid, 2006. Traducción de *Inorganic Chemistry* (2º ed.), Prentice Hall, México, 2001.

Shriver, D.F., Atkins, P.W. e Langford, C.H. *Química Inorgánica* (2ª ed.). Reverté, Barcelona, 1998. Traducción de *Inorganic Chemistry* (3ª ed.) Oxford University Press, Oxford, 1999.

Valenzuela Calahorro, C. *Introducción a la Química inorgánica*. McGraw-Hill, Madrid, 1999.

Holleman, A.F. e Wiberg, E. *Inorganic Chemistry* (34° ed.). Academic Press, Nova York, 2001.

9.- Metodología docente empleada:

- Se tendrá como guía un libro de texto.
- Material en línea. Se colocará en la plataforma tema, información relativa a la materia.
- Clases magistrales. En éstas se dará una visión global de cada tema.
- Seminarios. Se incidirá en los aspectos más relevantes y de mayor dificultad.
- Tutorías obligatorias. Resolver dudas, planteamiento de problemas, seguimiento más personalizado del aprendizaje del alumno.
- Otras actividades: realización de trabajos, planteamiento y resolución de problemas propuestos por el alumno o el profesor.

10.- Sistema de evaluación.

Pruebas escritas:

Unha proba escrita curta (1 h.) en cada cuadrimestre

Unha proba parcial ao rematar o 1° cuadrimestre (2.5h.).

Unha proba parcial ao rematar o 2° cuadrimestre (2.5h.).

Unha proba final (3 h.) para os estudantes que non superen as probas parciais que abarcará toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1.5 puntos, cada unha delas, na nota final.

As probas parciais terán unha valoración máxima de 2 puntos, cada unha delas, na nota final. O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais(ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

Para superar a materia e necesario ter como minimo unha nota de 5 en cada unha das probas parciais.

Actividades complementarias

A realización e resolución de exercicios, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e tutorías) teran unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A elaboración de temas, terán unha valoración máxima de 1punto na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores: Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos.

Convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias o alumno realizara un exame escrito final de toda a materia que tera unha valoración máxima de 4 puntos complementandose a calificación coas obtidas a o largo do curso noutros apartados

V. Química Orgánica (302110205)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º, 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe
Outros:	Yagamare Fall Diop Generosa Gomez Pacios Antonio Ibáñez Paniello Beatriz Iglesias Antelo

2. Descritores do BOE

Estudo dos compostos de carbono. Estructura e reactividade dos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

<p>Esta materia comprende o estudo detallado das propiedades e reactividade característica dos principais tipos de compostos orgánicos. Estudaránse as distintas funcións orgánicas e a influencia que sobre elas exercen os esqueletos carbonados. As reaccións orgánicas presentaránse como unha consecuencia lóxica dos grupos funcionais que un determinado composto posee.</p>

<p>É unha materia anual que se imparte no 2º curso da licenciatura en Química, despois de cursar no 1º curso as materias teóricas “Enlace químico e estrutura da materia” e “Fundamentos de química orgánica” que lle proporcionan ao alumno os coñecementos básicos necesarios para abordar o estudo da reactividade dos compostos orgánicos sencillos.</p>
--

<p>A “Química Orgánica” é a única materia troncal da Área de Química Orgánica no 1º ciclo e resulta imprescindible para o estudo das outras materias desta área que se imparten no 1º e 2º ciclo.</p>

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Entender e aplicar os principios fundamentais que rixen as reaccións orgánicas.
- Coñecer e razoar, desde un punto de vista mecanístico, a reactividade dos diferentes grupos funcionais.
- Relacionar, desde un punto de vista mecanístico, as reaccións de diferentes tipos de compostos.
- Predecir o resultado de transformacións sencillas de grupos funcionais.
- Integrar os diferentes tipos de reaccións orgánicas no deseño de estratexias de síntese de compostos orgánicos sencillos.
- Comprender que os feitos experimentais ben observados e confirmados constitúen a base do saber do químico orgánico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- 1.- Distinguir tipos de reactivos, tipos de intermedios e tipos de reaccións en química orgánica.
- 2.- Coñecer a estrutura e estabilidade relativa dos intermedios mais comúns nas reaccións orgánicas: radicais libres, carbocacións e carbanións.
- 3.- Establecer a influencia dos grupos funcionais presentes nunha molécula nas propiedades físicas (puntos de fusión e ebullición, solubilidade e polaridade) e na reactividade da mesma.
- 4.- Ser quen de interconvertir haloalcanos en alcohois, éteres e aminas por medio de reaccións de substitución.
- 5.- Ser quen de interconvertir alcohois en aldehidos, cetonas e ácidos carboxílicos axustando o grao de oxidación do carbono.
- 6.- Ser quen de funcionalizar enlaces múltiples: alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos por medio de reaccións de adición ou substitución aromática.
- 7.- Ser quen de realizar a formación de enlaces carbono-carbono utilizando compostos aromáticos, compostos organometálicos e enoles ou enolatos como nucleófilos, e compostos carbonílicos ou haloalcanos como electrófilos.
- 8.- Ser quen de explicar a reactividade dos compostos orgánicos a través dos mecanismos de reacción: substitución (nucleófila, electrófila e por radicais libres), eliminación, adición (electrófila e nucleófila) e adición-eliminación.
- 9.- Ser quen de describir detalladamente, para cada transformación estudada, o mecanismo de reacción utilizando o formalismo de flechas: etapas, estados de transición, intermedios, enerxías relativas, etc.
- 10.- Ser quen de predecir o resultado de aplicar unhas condicións de reacción determinadas a un sustrato dado, prestando especial atención aos aspectos relacionados coa quimioselectividade, rexioselectividade e estereoselectividade.
- 11.- Ser quen de deseñar a síntese de compostos orgánicos sencillos.
- 12.- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos interpersonais

- Traballar de forma autónoma e manexar recursos bibliográficos e/ou electrónicos .
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros
- Expoñer os contidos un tema (oral ou escrito) de xeito conciso e ordenado.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida seguir de forma axeitada esta materia e preciso ter adquirido as competencias e destrezas teórico-prácticas das materias de primeiro curso “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”, polo que se aconsella ter superadas estas materias. Como mínimo imprescindible e preciso ter coñecementos de estereoquímica, reactividade ácido-base e redox.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos puntuais de estudantes que teñan algunhas deficiencias, darase apoio individualizado a través de titorías, bibliografía, etc....

6. Contidos

Tema 1. Reaccións orgánicas.

Tipos de reaccións orgánicas. Mecanismos de reaccións. Perfil enerxético dunha reacción. Control cinético e termodinámico. Reaccións homolíticas e heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción. Tipos de reactivos. Electrófilos e nucleófilos.

Tema 2. Alcanos e cicloalcanos.

Fontes e principios aplicacións. Haloxenación de alcanos: orientación e reactividade. Estabilidade de radicais libres. Cicloalcanos: influencia da estrutura na reactividade.

Tema 3. Haloalcanos I.

Estrutura e propiedades físicas. Reaccións de substitución nucleófila: mecanismos S_N1 e S_N2 . Estabilidade de carbocacións. Efectos dos distintos factores sobre ambos mecanismos. Participación de grupos veciños.

Tema 4. Haloalcanos II.

Reaccións de eliminación: mecanismos E1 e E2. Competencia entre substitución nucleófila e eliminación. Compostos organometálicos: organolíticos, organomagnésicos e organocúpricos.

Tema 5. Alcohois e éteres.

Alcohois: estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade. Preparación e reactividade: reaccións de substitución, eliminación e oxidación.

Éteres: propiedades físicas e químicas. Síntese e reactividade. Epóxidos.

Tema 6. Aminas.

Estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade de aminas. Reactividade como nucleófilos. Sales de amonio cuaternarias, eliminación de Hofmann. N-óxidos e

eliminación de Cope.

Tema 7. Alquenos.

Estrutura e propiedades físicas. Reactividade xeral. Reaccións de adición electrófila: orientación e estereoquímica. Redución, entalpías de hidroxenación. Reaccións de adición radicalaria.

Tema 8. Alquinos.

Estrutura e propiedades. Acidez de alquinos terminais. Reaccións de adición. Redución de alquinos.

Tema 9. Sistemas π -delocalizados: sistemas alílicos e dienos conxugados

Sistemas alílicos. Haloxenación alílica. Sustitución nucleófila en haloxenuros alílicos. Dienos conxugados. Reaccións de adición conxugada. Cicloadición de Diels-Alder. Polimerización.

Tema 10. Hidrocarburos aromáticos.

Benceno e aromaticidade. Reactividade do benceno: Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Principais reaccións de substitución electrófila aromática: haloxenación, nitración, sulfonación, reaccións de Friedel-Crafts. Reaccións de substitución electrófila aromática en bencenos substituídos: influencia dos substituíntes sobre a orientación e reactividade.

Tema 11. Aldehidos e cetonas.

Estrutura e propiedades. Reactividade xeral do grupo carbonilo. Mecanismo xeral da adición nucleófila. Reaccións de adición reversibles: agua, alcohois, tiois, amins e outros compostos nitroxenados, cianuro. Adicións nucleófilas non reversibles: reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fósforo. Reaccións de oxidación e redución.

Tema 12. Enoles e enonas

Acidez dos hidróxenos en α dos aldehidos e cetonas: ions enolato. Tautomería ceto-enólica. Reaccións con electrófilos. Enaminas como substitutos de enoles.

Tema 13. Ácidos carboxílicos e derivados de ácido.

Estrutura, propiedades e reactividade dos ácidos carboxílicos. Clasificación dos derivados de ácido e reactividade xeral: mecanismo de adición-eliminación. Hidrólisis, alcoholísis, amonólisis, reaccións con reactivos organometálicos e con hidruro. Reactividade da posición α . Reaccións sobre o átomo de nitróxeno das amidas. Nitrilos: estrutura e reactividade.

Tema 14. Compostos bifuncionais.

Fenoles, amins aromáticas, compostos carbonílicos α,β non saturados,; adicións 1,2 e 1,4. Adición de Michael. Anelación de Robinson.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación os alumnos terán información do material que se vai utilizar en cada tema.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral na que se dará unha visión global dun tema (ou parte) e outra hora de seminario na que os alumnos resolverán individualmente ou en grupo os exercicios propostos así como para profundizar e completar os aspectos máis complicados do tema tratado na clase teórica e resolver as dudas que se plantexen. Periódicamente os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixiados e devoltos.

Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de tutoría obrigatoria e realizaranse varias probas escritas ao longo do curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E. “*Química Orgánica*”, 3ª edición en castelán. Edicións Omega, Barcelona (2000).
- WADE, L.G., Jr. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-Prentice-Hall (2004).
- QUÍÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*”, 2ª edición, McGraw-Hill/Interamericana, Madrid (2004).

Bibliografía complementaria

- EGE, S. “*Organic Chemistry: Structure and reactivity*”, 5ª edición, Houghton Mifflin Company, Boston (2004).
- FOX, M.A. ; WHITESELL, J.K. “*Química Orgánica*”, 2ª edición, Pearson (2000).
- MORRISON, R.T. e BOYD, R.N. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Addison-Wesley Interamericana (1990), (7ª edición en inglés, Pentice-Hall, New Jersey, 1999).
- STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C.H. e KOSOWER, E., “*Química Orgánica*” 4ª edición, McMillan, 1992.
- CAREY, F. “*Química Orgánica*”, 6ª edición en castelán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- QUÍÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*”, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.
- PRETSCH, CLERC, SEIBL e SIMON, “*Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*”, edición en español, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1998.

9. Metodoloxía

Utilizarase a Plataforma Tem@ para poñer a disposición dos estudantes toda a información correspondente á materia: Material teórico para o seguimento da materia, boletíns de exercicios clasificados por temas, datas e horas de exames, horarios de

clases e titorías,... Todo este material tamén se deixará na fotocopiadora.
 A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.
Clases teóricas (unha hora semanal), serán leccións maxistras nas que a profesora mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión do tema a tratar incidindo naqueles aspectos máis significativos e que servirá de pauta para que os alumnos completen o contido do tema utilizando a bibliografía recomendada. Así mesmo proporáanse exercicios e exemplos.
Clases de seminario (unha hora semanal en grupos de 15 alumnos), estarán dedicadas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas na complementación dos temas e a realizar os exercicios dos boletíns.
Titorías (unha hora cada dúas semanas) serán en grupos reducidos (6 ou 7 alumnos) e nelas tratarase de resolver todas as dúbidas que teñan relacionadas coa materia estudada.
Titorías individualizadas que serán voluntarias e estarán dirixidas a aqueles alumnos que necesiten máis aclaracións sobre a materia ou ben requiran unha atención máis personalizada, serán dentro do horario normal de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación:

- Asistencia ás clases teóricas, seminarios e titorías
- Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).
- Obxectivos conceptuais conseguidos
- Competencias e destrezas conseguidas
- Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, etc.)
- Probas escritas parciais e finais

Sistema de avaliación:

- Unha proba escrita curta (1 h.) en cada cuadrimestre
- Unha proba parcial ao rematar o 1º cuadrimestre (3h.).
- Unha proba parcial ao rematar o 2º cuadrimestre (3h.).
- Unha proba final (3 ½ h.) para os estudantes que non superen as probas parciais que abarcará toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto, cada unha delas, na nota final.

As probas parciais terán unha valoración máxima de 2,5 puntos, cada unha delas, na nota final.

O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final.

O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais (ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

A resolución de exercicios, elaboración de temas, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos

neste plan.

Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante as dúas probas parciais (unha ao final de cada cuatrimestre) non liberatorias de materia, ou ben mediante o exame final de toda a materia. Estas probas realizaranse nas mesmas datas que as do plan piloto.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos, completándose a calificación coas obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

I. Seguridad e Hixiene no Laboratorio Químico

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Libre Elección

Créditos: 6 Aula

Profesorado:

Coordinador/a:	Beatriz Iglesias Antelo
Outros:	

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de sustancias químicas. Etiquetado e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de Química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de sustancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de sustancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ó coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de sustancias químicas.
- Manexo das diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de sustancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen sustancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte o risco químico mais axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das sustancias inestables.
- Coñecer a reactividade básica entre sustancias incompatibles.
- Coñecer as propiedades físicas que permiten cuantificar a peligrosidade das

reaccións químicas.

- Describir a un nivel básico as interaccións das sustancias químicas no organismo.
- Coñecer os parámetros que cuantifican a toxicidade das sustancias químicas.
- Identificar as sustancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das sustancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Evaluar correctamente a información das fichas de seguridade das sustancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de sustancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requerido para cada ocasión.
- Establecer os procedimentos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (Power Point).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecimentos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais, etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos en primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.
- **Tema 5.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Planos de emerxencia e primeiros auxilios.

- **Tema 6.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás sustancias químicas.* Envasado e etiquetado de sustancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos productos químicos.* Estabilidade dos productos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos productos químicos.* Vías de contacto cos productos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos productos químicos sobre o medio ambiente.* Ciclos naturais. Contaminación do medio ambiente.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de Traballo

Docencia presencial (34 h)

As clases de teoría impartiranse a razón dunha hora por semana para o grupo completo. As clases de seminario impartiranse en 3 grupos reducidos, unha hora por semana e por grupo.

- TEMA 1: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 2: 2 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 3: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 4: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 5: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 6: 1 h de teoría e 2 h de seminario.
- TEMA 7: 2 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 8: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 9: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 10: 1 h de teoría e 2 h de seminario.
- TEMA 11: 10 h de visitas.

Exames (10 h)

Adicionalmente, dedicaranse 10 h á realización-presentación de exames-traballo.

Traballo persoal do alumno (68,5 h)

Horas totais: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; C. M. Rodríguez Pérez e outros; Síntesis, 2005.
- *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; J. Guardino, C. Heras e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- *Riesgo Químico*; M. I. Arquer Pulgar e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- *Higiene Industrial*; J. Guash e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6ª ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas Internacionais de Seguridade Química. Na seguinte dirección de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a todo o material relacionado coa asignatura.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminarios.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema a tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos.
- As **clases de seminario** empregaranse para a presentación e discusión de traballos realizados polos alumnos en pequenos grupos.

Adicionalmente, levaranse a cabo visitas a laboratorios e empresas químicas como ilustración práctica dos diferentes aspectos da materia. Para cada visita, os alumnos realizarán un traballo, previo ou posterior, según os casos, relacionado coa temática do laboratorio ou empresa química de que se trate.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas ó longo do curso no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso.
- Proba escrita final.

Sistema de avaliación

- Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: 20% da calificación.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso: 50% da calificación.
- Proba escrita obligatoria final: 30% da calificación.

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da calificación.
- Manterase a calificación correspondente ós outros dous apartados.

VI. Técnicas Instrumentales en Química Física (302110206)

1. Datos Xerais

Titulación: Química
Área de coñecemento: Química Física
Departamento: Química Física
Curso: 2º
Cuadrimestre: 2º
Carácter: Troncal
Créditos: 7.5

Profesorado:
Jesús R. Flores Rodríguez
Isabel Pastoriza Santos
Miguel A. Correa Duarte

1. Descritores do B.O.E.

Laboratorio Integrado de Química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química. Introducción a las técnicas cromatográficas. Estos descriptores se comparten con la asignatura "Técnicas Instrumentales en Química Analítica"

2. Contexto da materia

La asignatura se imparte en segundo cuatrimestre, tras la materia "Química Física I", que se dedica básicamente a la presentación de los aspectos esenciales de la Termodinámica Química, y al mismo tiempo que la asignatura "Cinética Química", que introduce los fundamentos de dicha disciplina. El alumno no dispone, sin embargo, de una base químico-cuántica sólida, aunque sí se la ha introducido en los fundamentos de la Mecánica Cuántica mediante la asignatura "Física" de primer curso y, de una forma más cualitativa, en aspectos químico-cuánticos básicos en la asignatura "Enlace Químico y Estructura de la Materia", que también es de primer curso. La presentación de la metodología experimental de la Química Física ha de centrarse, por tanto, en las técnicas experimentales con una mayor aplicación en Cinética y Termodinámica Químicas y restringirse, en la medida de lo razonable, a aquellas cuya comprensión no implica una base químico-cuántica y espectroscópica consistente, que no se alcanzará hasta el tercer y cuarto cursos. De este modo, la asignatura se convierte hasta cierto punto en el complemento experimental de las materias "Química Física I" y "Cinética Química". Hay que subrayar, finalmente, que el alumno cuenta ya, en segundo curso, con unos conocimientos químico-analíticos y matemáticos básicos, lo que facilita que tanto la fase experimental de las prácticas como la dedicada a la realización de los cálculos numéricos puedan llevarse a cabo de forma eficiente.

3. Obxectivos

3.1 Obxectivos xerais

La asignatura se dedica a la presentación de las diferentes técnicas instrumentales químico-físicas. Esta presentación se realiza a través prácticas de laboratorio que constituyen ejemplos de aplicaciones frecuentes de dichas técnicas.

En el desarrollo de la signatura han de quedar cumplimentados los siguientes objetivos fundamentales:

1. Conocimiento de las variables químicas que permite obtener cada técnica y, de modo general, de cual es su utilidad en la resolución de problemas químicos.

2. Conocimiento del fundamento químico-físico de cada técnica lo que permitirá comprender:

2.1 Las condiciones en que es posible la determinación de las variables, es decir, los requisitos que debe reunir el sistema químico o su estado para que las medidas puedan ser significativas

2.2 Las aproximaciones inherentes a la técnica experimental, derivadas de su fundamento químico-físico, que pueden limitar su aplicabilidad y grado de exactitud.

3.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

a) Desde un punto de vista general, el alumno ha de saber aplicar, tras una adecuada comprensión de sus fundamentos, las siguientes técnicas básicas:

- Espectroscopia VIS-UV.
- Conductividad eléctrica
- Potenciometría
- Técnicas calorimétricas

así como de otras entre las que se señalan las siguientes:

- Técnicas de refractometría
- Determinación de densidades de los líquidos
- Determinación de viscosidades de los líquidos
- Determinación de la tensión superficial de los líquidos

a la resolución de problemas químicos que podemos dividir en las siguientes categorías:

- Problemas termodinámicos
- Problemas cinético-químicos
- Propiedades químico-físicas de los líquidos y disoluciones

b) Competencias y destrezas más específicas son las siguientes:

b.1. Destreza en la calibración, utilización y adecuada conservación de los instrumentos representativos de cada técnica.

b.2. Capacidad de realizar montajes adecuados que permitan una eficiente utilización de los instrumentos, con un control adecuado de las condiciones de temperatura, concentración o presión. Se ha de hacer especial hincapié en que el alumno sepa usar adecuadamente elementos como baños termostáticos, líneas de vacío, sistemas manométricos, etc.

b.3. Saber determinar el grado de exactitud de las medidas, su grado de reproducibilidad y aspectos como la sensibilidad de los aparatos, así como saber seleccionar las condiciones químico-físicas adecuadas para obtener medidas que reúnan las condiciones anteriores.

b.4. En relación con el punto anterior, se hará especial hincapié en que el alumno sea consciente de la necesidad de comprobar del cumplimiento de relaciones lineales (p.e.

Ley de Lambert-Beer), del comportamiento casi-ideal de las disoluciones o, en su caso, de la utilización de aproximaciones adecuadas a los coeficientes de actividad, etc, y sepa cómo realizar dichas comprobaciones eficientemente.

b.5. El estudiante ha de adquirir la capacidad de emplear con soltura los métodos numéricos y gráficos necesarios para la obtención de resultados. Ha de saber emplear tanto procedimientos tradicionales como programas de ordenador adecuados.

b.6. Ha de saber distinguir entre errores aleatorios, sistemáticos y simples errores operativos experimentales o numéricos tanto en lo que se refiere a su origen como a su efecto sobre los resultados. En particular, el alumno ha de saber utilizar criterios sólidos en el rechazo medidas resultantes de procedimientos defectuosos. El estudiante debe adquirir una mínima destreza en la aplicación juiciosa del análisis de propagación de los errores aleatorios o sistemáticos, restringiéndola a aquellos que influyen de forma más directa en los resultados. Estas destrezas, aún siendo comunes a otras asignaturas, presentan notables singularidades en el caso de la experimentación químico-física.

b.7. Capacidad de seleccionar las aproximaciones teóricas adecuadas a la magnitud de los errores que acompañan a las medidas. El estudiante ha de comprender la inutilidad de realizar planteamientos teóricos excesivamente complejos así como evitar aproximaciones radicales, no justificadas.

b.8. Saber llevar un cuaderno de laboratorio adecuadamente, de modo que queden reflejados todos los datos esenciales, sin menoscabo de la utilización de medios informáticos ni de la posterior confección del correspondiente informe de cada práctica.

b.9. El estudiante ha de adquirir pericia no sólo en la consulta de la bibliografía básica, sino también en el uso de "Handbooks" y bases de datos electrónicas.

3.3 Obxectivos Interpersonáis

- Las experiencias se realizarán en parejas lo que ha de favorecer la discusión de todos los aspectos experimentales, teóricos y numéricos de las mismas entre sus miembros. Todo ello ha de redundar en el desarrollo de la capacidad de trabajar en equipo.
- Establecer con el profesorado una comunicación fácil y franca, de manera que no queden ocultos los inevitables errores operativos.
- El estudiante ha de ser capaz de manejar, a nivel verbal, la terminología química, matemática, física y químico-física con un grado de corrección aceptable.
- El alumno ha de ser capaz de realizar un informe escrito de cada práctica que sea suficientemente explicativo, en que se reflejen los aspectos experimentales y teóricos básicos de la experiencia y se presenten claramente los cálculos realizados acompañados de las gráficas necesarias.
- El alumno deberá ser capaz de realizar una crítica honrada de sus propios resultados en dicho informe, así como de aquellos aspectos del montaje experimental, aparatos u otras condiciones que hayan supuesto una limitación en los resultados finales. El sistema de evaluación no supondrá un freno para lograr este objetivo.
- El estudiante ha de ser capaz de manejar, al menos de forma elemental, bibliografía en inglés.
- El estudiante ha de ser capaz de utilizar *internet* para completar su información.
- Se incluye aquí también, aun siendo un objetivo compartido con otras asignaturas de naturaleza experimental, el conocimiento de las normas elementales de seguridad e higiene en un laboratorio y su seguimiento.

4. Prerrequisitos

4.1 Formais

A cubrir no decanato

4.2 Contidos e competencias mínimas

1. Nociones generales sobre la naturaleza de la radiación electromagnética y su interacción con la materia (absorción-emisión, difusión).
2. Conocimiento de los Principios de la Termodinámica y de su desarrollo en el contexto de la Termodinámica Química. Este desarrollo incluye los siguientes aspectos: variables y ecuaciones de estado, variación de funciones de estado asociadas a procesos químicos, definición de los estados estándar o normales y de las funciones de formación, tratamiento de los cambios de fase y del equilibrio químico, definición de propiedades de mezcla y coligativas, tratamiento de sistemas no ideales y desarrollo elemental de la Electroquímica de Equilibrio.
3. Nociones básicas sobre el comportamiento de los gases y los líquidos.
4. Nociones básicas sobre Electroestática y sobre el comportamiento de los circuitos de corriente continua y alterna, así como rudimentos de Óptica.
5. Se asume que el alumno medio cursa simultáneamente la asignatura “Cinética Química” en que se le presentarán los fundamentos de la Cinética Formal, incluyendo la dependencia con la temperatura o la fuerza iónica de las constantes de velocidad.
6. Se dan por adquiridas competencias químico-analíticas básicas: saber expresar la concentración, preparar disoluciones, saber realizar el tratamiento de equilibrios químicos, etc.
7. Nociones básicas sobre la estimación de errores, su propagación y la adecuada presentación de los resultados numéricos.
8. Se dan por adquiridas competencias matemáticas básicas relacionadas con: sistemas de ecuaciones lineales, funciones de varias variables, derivadas parciales, integración de funciones, conceptos básicos estadísticos, método de los mínimos cuadrados, etc.
9. Se supondrá al alumno capaz de utilizar el sistema operativo habitual en los ordenadores personales.

4.3 Plan de trabajo e actividades para la consecución de los prerrequisitos

Los requisitos 1-3 han de cumplimentarse en la asignatura “Química Física I” y también en las asignaturas “Física” y “Enlace y Estructura de la Materia”. El cuarto requisito ha de correr a cargo de la asignatura “Física”, mientras que el sexto entra de lleno en los objetivos de las asignaturas “Química Analítica” y “Química Analítica Experimental Básica”. El séptimo requisito ha de haberse cumplimentado fundamentalmente en la asignatura “Física”. El octavo requisito corresponde a la

asignatura “Matemáticas”, en que también se habrá introducido al alumno en el uso de algunos programas de ordenador, como los paquetes de cálculo simbólico.

Se tendrá cuidado en posponer, en la medida de lo posible, la realización de las prácticas con un mayor contenido cinético-químico a la presentación de los fundamentos precisos en la asignatura “Cinética Química”, que se imparte también en el segundo cuatrimestre.

No obstante, aun siendo la consecución de los prerrequisitos responsabilidad del alumno, se podrán realizar por parte del profesorado breves descripciones de los fundamentos teóricos o de aquellos aspectos prácticos de las experiencias, relacionados con los prerrequisitos, cuando ello sea necesario, bien en las propias sesiones de laboratorio o en las Tutorías Voluntarias. En general, se establecerá, como es habitual, una comunicación fluida con el estudiante que permita refrescar sus conocimientos o ayudarle a aplicarlos en el contexto de la asignatura.

5. Contidos

Dividimos los contenidos de acuerdo con las técnicas presentadas. Señalamos en cada caso, los posibles ámbitos de aplicación que van a otorgarse a las mismas a través de la propuesta de prácticas, así como los elementos conceptuales y las destrezas teórico-prácticas específicas que implican. A cada pareja de alumnos se le asignará un conjunto básico de experiencias que debe realizar.

A. Técnicas Elementales

1. Determinación de densidades

Aplicación: Propiedades molares parciales

Destrezas: Control de temperatura

Conceptos: Volúmenes molares parciales, volúmenes de mezcla.

2. Determinación de variaciones de presión y temperatura

Aplicaciones:

- Análisis del comportamiento de los gases,
- Propiedades coligativas: determinación de masas molares.

Destrezas: Determinación de la presión hidrostática, control de la temperatura, determinación precisa de variaciones de temperatura.

Conceptos: ecuaciones de estado de los gases, potenciales químicos, cambios de fase, disociación electrolítica, disoluciones ideales y no ideales.

B. Técnicas Instrumentales Básicas

3.- Técnicas Calorimétricas

Aplicaciones:

- Determinación de entalpías de combustión y formación
- Determinación de entalpías de disolución y neutralización
- Determinación de entalpías de ebullición

Destrezas: calibrado de sistemas calorimétricos, determinación de variaciones de temperatura por procedimientos gráficos, eliminación de inercias térmicas.

Conceptos: Energías y entalpías de reacción y cambio de fase, ley de Hess, capacidades caloríficas, funciones termodinámicas de formación, estados de referencia.

4. Técnicas Espectroscópicas VIS-UV

Aplicaciones:

- Determinación de constantes de equilibrio y funciones termodinámicas de reacción
- Determinación de entalpías de sublimación.
- Estudio cinético I. Determinación de órdenes de reacción e influencia de la fuerza iónica en la constante de velocidad.
- Estudio cinético II. Método del tiempo de vida fraccionario y aplicación a la catálisis homogénea.

Destrezas: obtención de espectros, verificación del cumplimiento de la ley de Lambert-Beer, espectroscopia de disoluciones de varios componentes, uso de celdas de gases, empleo de ecuaciones integradas de velocidad.

Conceptos: absorción de radiación electromagnética, Ley de Lambert-Beer, constante de equilibrio y función de Gibbs de reacción, entalpías de cambios de fase, ecuación de Clausius-Clapeyron, velocidad de reacción, orden de reacción, ecuaciones integradas de velocidad, método del aislamiento, dependencia de la constante de velocidad con la fuerza iónica, tiempo de vida fraccionario, tipos de catálisis.

5. Técnicas potenciométricas

Aplicaciones:

- Determinación de potenciales estándar de electrodo: influencia de la fuerza iónica
- Determinación de productos de solubilidad
- Determinación de potenciales de difusión.

Destrezas: construcción de células electroquímicas, uso de electrodos de referencia, puentes salinos, control de la temperatura, empleo de las leyes límites de Debye-Hückel.

Conceptos: fuerza electromotriz, potencial electroquímico, potenciales de electrodo, escala de potenciales normales de electrodo, fuerza electromotriz estándar y funciones de reacción.

6. Técnicas basadas en la conductividad electrolítica

Aplicaciones:

- Comportamiento de los electrólitos: comprobación de las leyes Kohlrausch y de la teoría de Debye-Hückel.
- Estudio cinético III: comprobación de la ley de Arrhenius.

Destrezas: calibración, comprobación del comportamiento electrolítico, uso de conductividades molares de iones individuales, control de la temperatura.

Conceptos: conductividad molar, leyes de Kohlrausch, ecuación de Onsager, ley de Arrhenius.

C. Otras técnicas instrumentales

7. Técnicas refracción de luz.

Aplicación: Determinación de la concentración.

Destrezas: obtención de curvas de calibrado, control de la temperatura.

Conceptos: índice de refracción, refracción molar.

8. Determinación de la tensión superficial

Aplicación: Análisis de la tensión superficial de líquidos

Destrezas: uso de tensiómetros, control de temperatura.

Conceptos: tensión superficial, variación de la tensión superficial con la temperatura.

9. Determinación de la viscosidad

Aplicación: Determinación de la viscosidad de los líquidos.

Destrezas: uso de viscosímetros, calibrado, control de temperatura.

Conceptos: viscosidad, ecuación de Poiseuille.

6. Plan de trabajo

El trabajo del alumnado se divide en tres partes a las cuales corresponde el número de horas que se detallan a continuación:

- Trabajo Presencial: 72 horas de trabajo en el laboratorio para la realización de prácticas en 18 sesiones de 4 horas distribuidas, en principio, en segmentos semanales de, al menos, 4 sesiones consecutivas
- Trabajo Personal: 74 horas de estudio dedicadas a los fundamentos de las prácticas, incluyendo consultas bibliográficas, a la preparación del examen y a finalizar la confección de los informes de las prácticas.
- Realización de exámenes: Se reservan 4 horas para la realización del examen.

En cuanto al trabajo presencial consistirá en la realización de un conjunto reducido de prácticas *que se elegirán* entre las que se detallan más abajo, empleándose los siguientes criterios:

- Se realizará, al menos, una experiencia correspondiente a cada una de las técnicas que se consideran básicas, según se detalla en el apartado “Contenidos”.
- Se realizará, al menos, una práctica en el ámbito de la Cinética Química.
- Se realizará, al menos, una experiencia correspondiente a técnicas complementarias o elementales.
- Se procurará equilibrar las “rutas” asignadas a las parejas de alumnos combinando prácticas sencillas o de corta duración con otras más complejas o de mayor duración.

Relación de prácticas y duración aproximada en número de sesiones

<u>Práctica</u>	<u>Duración</u>
Grupo A. Técnicas Elementales.	
1. Volúmenes molares parciales	1.5
2. Comportamiento de los gases: ecuación de estado	2.5
3. Propiedades coligativas: determinación de masas molares	3
Grupo B. Técnicas Instrumentales Básicas	
1. Determinación de entalpías de combustión y formación	3
2. Determinación de entalpías de disolución	1
3. Determinación de entalpías de neutralización	2
4. Determinación de constantes de equilibrio	3.5
5. Determinación de entalpías de sublimación	2
6. Estudio cinético I. Determinación de órdenes de reacción e influencia de la fuerza iónica sobre la constante de velocidad	4
7. Estudio cinético II. Método del tiempo de vida fraccionario y aplicación a la catálisis homogénea	3.5
8. Determinación de potenciales estándar de electrodo	2.5
9. Determinación de productos de solubilidad	2.5
10. Determinación de potenciales de difusión	2
11. Comportamiento de los electrolitos: comprobaciones de las leyes de Kohlrausch y de la teoría de Debye-Hückel.	3

12. Estudio Cinético III. Comprobación de la ley de Arrhenius	4
Grupo C. Otras técnicas instrumentales	
1. Determinación de la concentración por medidas del índice de refracción	1.5
2. Análisis de la tensión superficial de los líquidos	1.5
3. Determinación de la viscosidad de los líquidos	1.5

7. Bibliografía y materiales

Se recomiendan los siguientes textos básicos:

- *“Experiments in Physical Chemistry”*, C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shoemaker, 7ª edición, McGraw-Hill, Boston, 2003; Ed. en español de la 2ª ed. en inglés, Ed Uteha, Mexico, 1968
- *“Fisicoquímica”*, I.N. Levine, McGraw-Hill, Madrid, 2004
- *“Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments”*, R.J. Sime, Saunders College Publishing, 1990

así como de la siguiente bibliografía complementaria:

- *“Química Física”*, P.W. Atkins, Omega, Barcelona, 1999; *“Atkin’s Physical Chemistry”*, Oxford Univ. Press., 2002, (7ª ed).
- *“Experimental Physical Chemistry”*, G.P. Matthews, Clarendon Press, Oxford, 1985
- *“Química Física II”*, S. Senent, UNED, Madrid, 1989, 2ª Ed.

De la misma forma se requerirá la consulta a los siguientes materiales:

- *“Handbook of Chemistry and Physics”*, D.R. Lide, Ed. 79th ed., CRC Press, 1998; u otras ediciones
- *Bases de datos NIST*, especialmente el *“Chemistry WebBook”* (<http://www.nist.gov/srd/>).

8. Metodología

- a) Las experiencias se realizarán en parejas como se ha señalado anteriormente.
- b) Se utilizará la plataforma “Tem@” para proporcionar al estudiante los guiones correspondientes al conjunto de prácticas que debe realizar, así como material en que se describen las diferentes técnicas instrumentales y algunos métodos matemáticos de especial interés. El guión presentará los elementos esenciales para realizar la práctica a nivel experimental, así como los puntos básicos de su fundamento teórico y del tratamiento de los datos. Esta información habrá de completarse mediante la consulta de las referencias bibliográficas adecuadas. Además de las señaladas en la sección correspondiente, se podrán sugerir referencias específicas en cada práctica que se consideren especialmente adecuadas.

c) Se solicitará al estudiante realizar un estudio previo de la práctica con cargo al tiempo de trabajo personal. En todo caso, se le proporcionarán todas las explicaciones y aclaraciones que precise, bien mediante una conversación informal bien mediante pequeños seminarios. En general, de un modo u otro, antes de que el estudiante comience a realizar la experiencia, se habrán discutido los aspectos relativos a la planificación de la misma, al montaje y al desarrollo de, al menos, su primera fase. También se llamará su atención, en su caso, sobre aquellas precauciones específicas que deban tenerse en cuenta para una realización segura de la práctica.

d) Antes de la finalización de la práctica, se realizará una discusión general sobre los resultados, que permita detectar y corregir en su caso posibles errores experimentales o numéricos en el tratamiento de los datos. Se propondrán asimismo cuestiones para ser respondidas verbalmente o en el correspondiente informe de prácticas y que ayuden a reflexionar sobre la justificación del procedimiento seguido, a ahondar en la comprensión del fundamento teórico de la experiencia, etc.

e) Como se ha indicado cada alumno deberá llevar un cuaderno de prácticas y realizar, como decimos, individualmente, un informe de cada experiencia, en el que, aun describiéndose muy brevemente el fundamento, montaje y procedimiento, se haga énfasis en la obtención de resultados y el análisis crítico de los mismos.

f) En la plataforma “Tem@” se depositarán también controles que ayuden a la preparación del examen (véase la sección siguiente), cuya realización será, en todo caso, voluntaria, y que completarán las cuestiones realizadas antes del final de cada experiencia (apartado d).

9. Avaluación

Como consideración previa ha de tenerse en cuenta que las sesiones de prácticas tienen carácter obligatorio; no puede superarse la asignatura si se dan más de dos ausencias no justificadas.

Va a seguirse el método de evaluación continua. Ésta se realizará considerando las siguientes contribuciones:

a) Evaluación en el laboratorio a través de la valoración de las destrezas y competencias desarrolladas por el alumno como consecuencia de la realización de las experiencias. Para dicha evaluación se tendrá especialmente en cuenta la discusión de los resultados que se realiza antes de dar por finalizada cada práctica (punto d de la sección anterior). Este apartado se ponderará con un 40% en la puntuación total.

b) Valoración del informe de prácticas. Se tendrán en cuenta los aspectos formales relativos al uso correcto de las unidades, confección correcta de las gráficas y expresión adecuada de los resultados. No obstante, se valorará también el análisis crítico de los mismos, que no oculte sino pondere la incidencia de posibles errores cometidos en la realización de la parte experimental. A este apartado se reserva una ponderación del 20% en la nota final.

c) El resto de la calificación corresponderá a una prueba escrita, cuya fecha será fijada por la Facultad de Química, en la que se interrogará al alumno sobre las competencias que debe haber adquirido. Las preguntas se situarán en el contexto de algunas de las experiencias realizadas por el alumno en algunos casos y, en otros, tendrán un ámbito más general. Se evaluará su capacidad de resolver problemas planteados a través de dichas preguntas. Tales problemas pueden referirse, tanto a

aspectos operativos experimentales (selección de la técnica instrumental, diseño del montaje, la determinación de los intervalos de medida, etc), como al tratamiento matemático de los datos, o incluso a la selección de las aproximaciones teóricas.

En las convocatorias extraordinarias, es decir, en las de Septiembre y Diciembre, el estudiante realizará únicamente la prueba escrita (apartado c), que tendrá una ponderación del 40% en la nota final. El profesorado realizará un acto único de evaluación en que también contribuirán a la calificación final las notas que se hayan otorgado durante el curso a los otros dos elementos que configuran la evaluación y en los porcentajes anteriormente fijados (apartados a y b), como corresponde al método de evaluación continua.

AMPLIACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

(3º QUÍMICA) Curso 2005/06

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Pilar Rodríguez Seoane	0554	4.5 créditos, 3 A y 1.5 P

TITORÍAS:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho nº 17.

HORARIO: luns, martes e mércores de 16:00 a 18:00 h.

TEMARIO:

Ampliación química inorgánica

Obxectivo da materia: materia obrigatoria de Universidade, complementaria á materia troncal de Química inorgánica (2º curso). Estudaranse os compostos dos metais con aplicacións organometálicas, bioinorgánicas e de aplicacións industriais importantes que non se estudaron anteriormente.

Temario das aulas:

Horas totais A = 45.

Número de temas = 7.

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Metais de transición. Introducción. Estrutura electrónica e comportamento químico.		6 h
2	Estudo particular do titanio, vanadio, cromo, molibdeno e manganeso. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Compostos con enlace metal-metal.		11 h
3	Ferro, cobalto e níquel. Estudo particular do ferro. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Compostos organometálicos.		8 h
4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.		8h
5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.		4h
6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións dos elementos e compostos.		4h
7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Complexos. Compostos organometálicos.		4h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

C. E. Housecroft, a. G. Sharpe. *Química Inorgánica*. Pearson. Prentice Hall (2006)

J. E. Huheey, E. A. Keiter & R. L. Keiter. *Química Inorgánica*. Ed. Oxford, 4ª Ed (2001).

D.F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford. *Química Inorgánica*. Vol. 1 e 2. Editorial Reverté (1998).

Complementarias (máximo 4):

F.A. Cotton, G. Wilkinson. *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4ª edición inglesa Limusa–Wiley. México (1986). Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.) Wiley (1999).

N. N. Greenwood, A. Earnshaw. *Chemistry of the Elements*. Butterworth-Heinemann Ltd. (1984).

J.D. Lee. *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall (1996).

J. Sergio Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo. *Química Bioinorgánica*. Edit Síntesis 2002

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Forma de desenvolver a docencia:

A materia é cuadrimestral e correspóndenlle tres horas á semana de aula, das cales dúas dedícanse ao desenvolvemento do programa teórico e unha á resolución dos exercicios de aplicación relacionados coas clases teóricas.

Ao alumnado subministráraselle todo o material de esquemas ou gráficos que se proxecten e que non poden copiar simultaneamente. Todo o material está na plataforma on line tema

Tipo de avaliación:

Exame final da materia na data prevista pola Facultade.

Criterios de valoración:

De carácter xeral para todas as probas, sistema de avaliación continua a través dunha ensinanza participativa e activa en que en todo momento o profesor coñece o grao de asimilación levado a cabo por cada alumno.

Cualificacións:

As cualificacións faranse públicas no taboleiro da Facultade de Química e as revisións no despacho nº 17 do 3º andar do Pavillón de Química.

Serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folla onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- L. Beyer e V. Fernández Herrero. *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia (2000).
J. Emsley. *The Elements* (3ª ed.) Oxford University Press (1998).
M. Bochmann. *Organometallics 1 e 2*. Ed. Oxford Science Publications (1994).
D. E: Fenton. *Biocoordination Chemistry*. Oxford Science Publications (1995).
F. Holleman e E. Wiberg. *Inorganic Chemistry*. (34ª ed.) Academic Press (2001).
C.E. Housecroft e A.G. Sharpe. *Inorganic Chemistry* (2001).
G.L. Miessler, D.A. Tarr. *Inorganic Chemistry* (2ª ed.). Ed Prentice Hall (1999).
D.M.P. Mingos. *Essential of Inorganic Chemistry*. Oxford University Press (1995).
G. Rayner-Canham. *Química Inorgánica Descriptiva*. Ed. Prentice Hall (2000).
T.W. Swadle. *Inorganic Chemistry. An Industrial and Environmental Perspective*. Academic Press (1997).
C. Valenzuela Calahorra. *Introducción a la Química Inorgánica*. Ed. Mc Graw Hill (1999).
M. Vallet, J. Faus, E. García – España, J. Moratal. *Introducción a la Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis (2004).
G. Wulfsberg. *Inorganic Chemistry*. University Science Books (2000).
Nomenclatura de Química Inorgánica. Editado por C.J. Leigh. Real Soc. Española de Química 2001.

Monografías:

- Tutorial Chemistry Series*. Royal Society of Chemistry:
C.J. Jones. *d and f- Block Chemistry*. Royal Society of Chemistry (2001).
Oxford Chemistry Primers. Oxford University Press:
The f elements. N. Kaltsoyannis e P. Scott (nº 76).
Chemistry of the First-row Transition Metals. J. McCleverty (nº 71).
The Heavier d-Block Metals. C. Housecroft (nº 73).
d-Block Chemistry. M.J. Winter (nº 27).
Comprehensive Coordination Chemistry. Vol 1-9 Elsevier Pergamón (2004).

Ampliación Química Orgánica

Programa docente 2006-07

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110322
Nome da materia	Ampliación Química Orgánica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	Un
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos
Emilia Tojo Suárez	0622	4,5 A

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A)

Previo: Es imprescindible haber cursado "Fundamentos de Química Orgánica" de 1º y "Química Orgánica" de 2º curso.

Objetivo da materia: Profundizar en el estudio de los grupos funcionales, fundamentalmente compuestos de P, Si y S. Además: compuestos polifuncionales e introducción a los heterociclos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 45

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Compuestos Polifuncionales		10 horas
2	Compuestos orgánicos de Si		5 horas
3	Compuestos orgánicos de P		5 horas
4	Compuestos orgánicos de S		10 horas
....	Heterociclos		15 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- Seyhan Ege, "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Ed. Reverté S.A. (1998)
- Robert S. Ward, "Bifunctional Compounds", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1996)
- F.A. Carey and R. J. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry". Ed. Klumer Academic/Plenum Publishers (2001)

Complementarias (máximo 4)

- G.H. Whitham, "Organosulfur chemistry", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1995)
- S. E. Thomas, "Organic synthesis: The roles of boron and silicon", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2003)

- D. T. Davies , "Aromatic Heterocyclic Chemistry", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002)
- Smith and March. "Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure". Ed. John Wiley and Sons (2000)

MÉTODO DOCENTE

El contenido de la asignatura se irá desarrollando en el aula utilizando encerado y tiza, proyector de diapositivas y proyección a través de ordenador.

Como aula complementaria a las clases y tutorías presenciales, esta asignatura se incluirá en el programa Tem@ del Sistema de Gestión de Cursos Basados en Web de la Universidad de Vigo.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaluación:

Examen final de todo el programa de la asignatura.

Criterios de avaluación:

Se valorará el resultado del examen final y la participación del alumno en las clases de Aula, sobre todos en las clases de seminarios dedicadas a la resolución de problemas.

Las calificaciones de los exámenes se publicarán en la planta baja del Pabellón de Química, a través de la página WEB de la Universidad de Vigo y a través de la plataforma Tem@.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

TEMARIO AMPLIADO:

TEMA I.- COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

- 1.- Introducción
- 2.- Nomenclatura
- 3.- Preparación de compuestos polifuncionales
 - 3.1.- Estrategia general
 - 3.2.- Preparación de compuestos 1,2-bifuncionales
 - 3.3.- Preparación de compuestos 1,3-bifuncionales
- 4.- Reacciones de compuestos α -dicarbonílicos
 - 4.1.- Transposición del ácido bencílico
 - 4.2.- Enolización
- 5.- Reacciones de compuestos β -dicarbonílicos

- 5.1.- Enolización
- 5.2.- Acidez
- 5.3.- Alquilación
- 5.4.- Descarboxilación
- 5.5.- Los β -cetoésteres y compuestos relacionados en síntesis
- 6.- Reacciones de los compuestos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1.- Reacciones con electrófilos
 - 6.2.- Reacciones con nucleófilos
 - 6.3.- Adición de compuestos organometálicos
 - 6.4.- Adición de carbaniones: reacción de Michael
 - 6.5.- Reducción
 - 6.6.- Cicloadiciones fotoquímicas
 - 6.7.- Reacciones de quinonas

TEMA II.- COMPUESTOS ORGANICOS DE SILICIO

- 1.- Introducción
- 2.- Reactividad
 - 2.1.- Reacciones de sustitución nucleófila
 - 2.2.- Protección de los grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3.- Silil enol éteres
 - 2.4.- Alquil-, vinil- y aril-silanos
 - 2.5.- Aniones estabilizados por el Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPUESTOS ORGANICOS DE FOSFORO

- 1.- Introducción
- 2.- Fosfinas: Generalidades.- Preparación.- Reactividad
- 3.- Sales de Fosfonio: Preparación.- Reactividad
- 4.- Fosfitos de trialkilo: Generalidades.- Reactividad
- 5.- Fosfonatos.- Generalidades: Preparación.- Reactividad
- 6.- Iuros de Fósforo: Generalidades.- Preparación.- Reactividad.-

TEMA IV.- COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

- 1.- Introducción
 - 1.1.- Clasificación de los compuestos orgánicos de azufre
 - 1.2.- Propiedades del átomo de azufre
- 2.- Compuestos del azufre divalente
 - 2.1.- Tioles
 - 2.2.- Sulfuros
 - 2.3.- Disulfuros
 - 2.4.- Tioacetales
 - 2.5.- Compuestos tiocarbonílicos
- 3.- Compuestos de azufre tricoordinado
 - 3.1.- Sales de sulfonio
 - 3.2.- Sulfóxidos
- 4.- Compuestos de azufre tetracoordinado
 - 4.1.- Sulfonas

TEMA V.- COMPUESTOS HETEROCICLICOS

- 1.- Introducción y nomenclatura
- 2.- Heterociclos no aromáticos
- 3.- Heterociclos aromáticos: Introducción
 - 3.1.- Heterociclos de 5 miembros
 - a.- Pirroles, Tiofenos y Furanos
 - b.- Oxazoles, Imidazoles y Tiazoles
 - 3.2.- Heterociclos de 6 miembros
 - a.- Piridinas
 - b.- Pirimidinas
- 4.- Quinolinas e Isoquinolinas
- 5.- Indoles

PROGRAMACIÓN DOCENTE

BIOQUÍMICA

Só Programa da materia

Guía Docente

(indicar a opción que proceda)

ESQUEMA XERAL

- I. Datos descritivos da materia
- II. Contexto da materia
- III. Obxectivos xerais
- IV. Adquisición de destrezas e habilidades
- V. Volume de traballo
- VI. Distribución de contidos: teóricos e prácticos
- VII. Metodoloxía docente
- VIII. Elaboración de traballos complementarios
- IX. Avaliación da aprendizaxe

I.- DATOS DESCRIPTIVOS DA MATERIA.

Nome da materia:	BIOQUÍMICA
Código	3111103010
Carácter (troncal, obrigatoria, optativa):	TRONCAL
Titulación:	QUÍMICA
Curso	3º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuadrimestral (especificar 1º/2º)	CUATRIMESTRAL (2º)
Departamento:	BIOQUÍMICA, GENÉTICA e INMUNOLOGÍA
Área de coñecemento (nome e código)	BIOQUÍMICA y BIOLOGÍA MOLECULAR (060)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a da materia: **_EMILIO GIL MARTÍN**

Profesor/a (nome e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
EMILIO GIL MARTÍN	2.5 A	LUNES y MARTES: 10 a 13 horas	FASE B, PISO 3º, despacho 13	ESPAÑOL
DIANA VALVERDE	2.5 A	LUNES, MARTES y MIÉRCOLES: 10 a 12 horas	FASE B, PISO 3º, puerta 20	ESPAÑOL
ALMUDENA FERNÁNDEZ BRIERA	1 A	LUNES y MARTES: 11 a 14 horas	FASE B, PISO 3º, puerta 16	ESPAÑOL
LAURA MUINELO ROMAY	4 L	LUNES y MARTES: 10 a 13 horas	FASE B, PISO 3º, puerta 18	ESPAÑOL
INÉS PEREIRO RODRÍGUEZ	2 L	MARTES y JUEVES: 10 a 12 horas	FASE B, PISO 3º, puerta 20	ESPAÑOL

I. 2. Data oficial dos exames finais

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª e 7ª convocatorias (nome e dous apelidos)

Presidente: 0260 Gil Martín, Emilio

Vocal: Vocal: 0398 Martínez Zorzano, Vicenta Soledad

Secretario: 0442 Páez de la Cadena Tortosa, María

Presidente suplente: 0182 Fernández Briera, Almudena

Vocal suplente: 0575 San Juan Serrano, Mª Fuencisla

Secretario suplente: 0101 Carlos Villamarín, Alejandro de

I. 4. Coñecementos previos para cursar a materia

Conocimientos básicos de Biología General, Química Orgánica, Fisicoquímica, Química Estructural de Biomoléculas y Termodinámica.

II.- CONTEXTO DA MATERIA

II.1. Encadramento da materia na titulación

II.2. Repercusión no perfil profesional

III.- OBXECTIVOS XERAIS

Conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos. El trabajo en el aula está enfocado a obtener una solvencia teórica suficiente para la comprensión conceptual de los procesos vitales en términos fisicoquímicos y termodinámicos. La actividad en el laboratorio, por su parte, pretende desarrollar en el alumno las habilidades y la soltura necesarias para manejarse en un laboratorio de Bioquímica, además de alumbrar las destrezas básicas en la manipulación de proteínas, así como en el análisis catalítico de las enzimas.

IV.- ADQUISICIÓN DE DESTREZAS E HABILIDADES

V.- VOLUME DE TRABALLO

Táboa co volume de traballo do alumno

VI.- DISTRIBUCIÓN DE CONTIDOS

Programa e Bibliografía (especificar, de cara á biblioteca, as 3 obras de maior interés)

Horas totais A: **60 horas**

Número de Temas: **8 Bloques Temáticos**

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA	Introducción a la Bioquímica. Estructura celular: procariotas y eucariotas. Estructura y propiedades de las membranas biológicas.		4 horas
2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS	Aminoácidos y péptidos. Estructura de las proteínas. Proteínas de importancia biológica: proteínas ligantes de oxígeno.		8.5 horas
3. BIOCATALISIS	Enzimas: concepto, características y fundamentos de la acción enzimática. Cinética enzimática. Modulación de la actividad enzimática: efectores enzimáticos. Enzimas alostéricas.		9 horas
4. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO	Bioenergética. Introducción al metabolismo.		2.5 horas
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS Y METABOLISMO ENERGÉTICO	Glúcidos: estructura e importancia biológica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólisis. Encrucijada metabólica del piruvato. Oxidación degradativa del acetil-CoA. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Fotosíntesis.		16 horas
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estructura e importancia biológica. Degradación de los lípidos: oxidación de los ácidos grasos. Biosíntesis de los ácidos grasos.		12 horas

7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólisis. Degradación de los aminoácidos. Destino del ión amonio. Biosíntesis de aminoácidos.		4 horas
8. ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS Y METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estructura e importancia biológica. Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos.		4 horas

Bibliografía Básica :

- **Bioquímica, 5ª edición.** Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. Editorial Reverté, 2003.
- **Lehninger. Principios de Bioquímica, 3ª edición.** Nelson D. L. & Cox M. M. Editorial Omega, 2001.
- **Bioquímica, 3ª edición.** Mathews C. K., van Holde K. E. & Ahern K. G. Editorial Addison-Wesley, 2002.

Manuales Complementarios:

- **Biochemistry, 3rd edition.** Voet D & Voet J. G. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- **Fundamentals of Biochemistry, Upgrade edition.** Voet D, Voet J. G. & Pratt Ch. W. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

Horas totais L ou P: **20 horas**

Número de prácticas L ou P: **7 Prácticas**

Práctica	Contido	Observaciones	Duración
1	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u> OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO CELULAR PARA EL ESTUDIO DE LA ENZIMA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas
2	VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA β-D-GALACTOSIDASA. ELABORACIÓN DE UNA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NITROFENOL		6 horas
3	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE LOWRY		2.5 horas

4	DETERMINACIÓN DEL pH ÓPTIMO DE LA ACTIVIDAD β-D-GALACTOSIDÁSICA		1.5 horas
5	EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO SOBRE LA ACTIVIDAD β-D-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS		4 horas
6	EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DE LA ENZIMA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas

VII.- METODOLOGÍA DOCENTE

Toda la información relativa a la organización académica de la Asignatura, a su programación, horario, etc, así como cuanto material sea necesario para su curso (guión de prácticas, ficheros gráficos, etc), estará en la Plataforma TEMA a disposición de los alumnos desde el primer día de inicio de la Asignatura.

Clases Teóricas:

Clases Teóricas: 60 sesiones de 55 minutos de duración, elaboradas en forma de charla magistral y estructurada del modo siguiente: 1) presentación de la lección del día, 2) desarrollo pormenorizado de los contenidos de la materia, 3) resumen y corolario de éstos, y 4) dudas y preguntas.

En muchas ocasiones la dinámica expositiva se verá enriquecida al entrecerse con preguntas y sugerencias, planteamiento de casos o cuestiones de índole aplicada (clínica, industria, etc) bien para discutir en el aula o, en su caso, para resolver de modo personal por el alumno en forma de trabajo voluntario (y evaluable). Asimismo, el grado de profundidad y detalle de las diferentes partes del Programa, respetando los mínimos establecidos por el Profesor en la presentación de la Asignatura, se podrán conciliar con la formación previa manifestada por los alumnos y con los intereses de especialización del grupo.

Las TICs formarán parte integral del desarrollo del Programa Teórico. Para ello se dispondrá en la Plataforma TEMA, con carácter previo al desarrollo de cada tema, de las imágenes que se van a presentar y utilizar en el aula. Además de este material, de forma puntual se dispondrá en esta plataforma de documentación de apoyo a las clases, de problemas a resolver de forma voluntaria, de enlaces de interés para la ampliación de conocimientos, de textos de ampliación o alta divulgación especialmente recomendables, etc.

Clases Prácticas

Clases de Laboratorio: son obligatorias, de modo que no realizarlas inhabilita para presentarse a cualquier convocatoria oficial de examen. Las sesiones se realizarán por las tardes (dentro del horario estipulado por el Centro) en el Laboratorio de Prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2ª).

VIII.- ELABORACIÓN DE TRABALLOS COMPLEMENTARIOS

IX.- AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE

Podrá realizarse un examen parcial de carácter teórico a solicitud de los alumnos, cuyos contenidos y fecha de celebración se concretarán durante el curso normal de la docencia con el Profesor Responsable de la Asignatura.

En caso de realizarse un examen parcial, la superación de éste (calificación igual o superior a 5.0 puntos) supondrá la eliminación de la materia correspondiente de cara al examen final. La nota del examen parcial sólo tendrá validez en la convocatoria de junio.

Los exámenes finales contarán con un apartado formado por preguntas sobre las actividades de laboratorio, que supondrá el 10% de la calificación global de la asignatura. La calificación de las prácticas de laboratorio no se conservará para ninguna convocatoria posterior.

Las calificaciones finales se harán públicas según las estipulaciones vigentes en el Centro y, además, se colocarán en el tablero del Área de Bioquímica y Biología Molecular y se trasladarán a la Plataforma TEMA. En esta comunicación se indicarán las fechas y horas para proceder a la revisión de los exámenes. Se dispondrá de las calificaciones en un plazo máximo de dos semanas tras la celebración de las convocatorias oficiales de examen.

Programa docente de "Ingeniería Química"

Curso Académico 2006-07

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	INGENIERÍA QUÍMICA
Centro/ Titulación	Fac QUÍMICA/ Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do centro

Lugar e Horario da materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horario de tutorías dos profesores que imparten a materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17	Desp. 17 Ed. Isaac Newton	Desp. 17 Ed. Isaac Newton	Desp. 17 Ed. Isaac Newton		
17-18					
19-20					

Data dos exames oficiais desta materia

Aula:
Data Hora Lugar

Prácticas:
Data Hora Lugar

Laboratorio:
Data Hora Lugar

Tribunal extraordinario desta materia

Presidente: Angeles Dominguez Santiago

Vocal: Angeles Sanromán Braga

Secretario: Asunción Longo González

Suplente: José Canosa Saa

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Angeles Dominguez Santiago	158	7.5 A

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: El alumno debe poseer conocimientos previos de química y matemáticas impartidos em los cursos anteriores de la titulación.

Obxectivo da materia: El alumno debe adquirir los conocimientos básicos en el diseño de operaciones básicas de transmisión de calor, de transferencia de materia y reactores químicos.

Temario de Aulas

Horas totais A =

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Introducción a la Ingeniería Química		2
2	Balances de materia y energía.		17
3	Diseño de reactores		10
4	Transmisión de calor.		15
5	Destilación		17
6	Extracción líquido-líquido		9
7	Ingeniería ambiental		5

Temario de Laboratorio

Horas totais L =

Número de prácticas L =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

Complementarias (máximo 4)

Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Se realizará un examen de toda la materia en las fechas aprobadas por el centro. El exámen constará de parte teórica (3 puntos) y problemas (7 puntos)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Se tendrán en cuenta los conocimientos teóricos y la capacidad de resolución de problemas aplicados al campo de la Ingeniería Química

Información complementaria

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110323
Nome da materia	Espectroscopía
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	obligatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	45 A
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Mª Concepción Tojo Suárez	0621	4.5 A	despacho nº7, planta 2, lunes, miércoles y viernes: 12 a 13 h, martes: 12 a 14 h, y jueves: 13 a 14 h,

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Física II (3º Química, 1^{er} cuatrimestre).

Objetivo da materia: Fundamentos de las técnicas espectroscópicas y su aplicación al estudio estructural de moléculas sencillas.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 7

Lección	Contido	Observacións	Duración
1 <u>Mecánica Estadística</u> .-	Resalta-lo disposto no plano de estudos Compleción o microestado de un sistema. Concepto de distribución.- <u>Modelos estadísticos</u> . Número de microestados. <u>Estadística</u> de Maxwell-Boltzmann.- Distribución máis probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición.- <u>Estadísticas cuánticas</u> . Comparación de <u>estadísticas</u>		7 horas
2.- <u>Espectroscopía molecular</u> .	Tipos de espectros moleculares.- Tratamiento mecanocuántico de la interacción de radiación y materia: mecanismo de dipolo eléctrico.- Reglas de selección.- Intensidad y anchura de las bandas.- Técnicas experimentales	La espectroscopía atómica ya la estudiaron en Química Física II	5 horas
3.- <u>Espectroscopía de rotación</u>	Niveles de enerxía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor rígido.- <u>Espectros</u> de rotación pura de moléculas diatómicas.- Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga.- Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia.- <u>Espectros</u> de rotación de moléculas poliatómicas: lineales, tromposimétricas y trompoasimétricas.- Aplicaciones y técnica experimental de la <u>espectroscopía</u> de microondas		7 horas
4.- <u>Espectroscopía de vibración</u> .	Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador armónico.- <u>Espectro</u> de vibración de moléculas diatómicas: reglas de selección e intensidad. Anarmonicidad de las vibraciones.- Enerxía de disociación.- <u>Espectros</u> de vibración-rotación de moléculas diatómicas.- <u>Espectros</u> de vibración de moléculas poliatómicas. Modos y coordenadas normales de vibración. Actividad de las vibraciones normales y reglas de selección. Complejidad del espectro: bandas fundamentales, armónicos, bandas de combinación. Frecuencias características.- Estructura fina de rotación de las bandas de vibración.- Aplicaciones de la <u>espectroscopía</u> de infrarrojo		9 horas
5.- <u>Espectroscopía Raman</u> .	Mecanismo del efecto y <u>espectroscopía</u> Raman.- <u>Espectros</u> Raman de rotación pura.- <u>Espectros</u> Raman de vibración de moléculas diatómicas.- <u>Espectros</u> Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grado de despolarización.- Aplicaciones de la <u>espectroscopía</u> Raman. Complementariedad		5 horas

	IR-Raman.- Técnicas experimentales		
6.- <u>Espectroscopía</u> electrónica.	- Niveles de energía electrónica de moléculas diatómicas.- Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Reglas de selección.- Estructura de vibración. Principio de Franck-Condon.- Disociación y predisociación. Determinación de energías de disociación.- Estructura fina de rotación.- Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transiciones. Reglas de selección. Estructura de vibración y acoplamiento vibrónico. Intensidad de las bandas. Espectros UV-visible de compuestos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos.- Aplicaciones de la espectroscopía Visible-UV.- Espectros de fluorescencia y fosforescencia.- Espectroscopía fotoelectrónica		11 horas
7.- <u>Espectroscopía</u> de resonancia magnética.-	Efecto de los campos magnéticos sobre los estados de espín nuclear y electrónico.- Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN).- Desplazamiento químico.- Estructura fina. Acoplamiento de espines.- Técnica experimental. Espectroscopía RMN con transformada de Fourier.- Otras técnicas de RMN.- Espectroscopía de resonancia de espín electrónico (RES). Estructura hiperfina.	Este tema se dará a fondo en Química Física Avanzada I.	1 hora

Temario de Laboratorio

Horas totais
Número de prácticas

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais
Número de prácticas

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Levine, I. N. **FISICOQUÍMICA**, 5ª Edición, McGraw-Hill, 2004.
- Atkins, P. W., De Paula, J. **PHYSICAL CHEMISTRY**, 7th Edition, O.U.P., 2002 (Hay versión en castellano de la 6ª Ed. Inglesa, Omega Ediciones, 1999).

- Díaz, M., Roig, A., **QUÍMICA FÍSICA** Vol. I y II, Alhambra, 1972, 1975.

Complementarias (máximo 4)

- Moore, W. J. **QUÍMICA FÍSICA**, Vol. I y II, Urmo, 1977, 1972.

- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) **MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA**, Vol. 1 y 2, Ariel, 2002.

- Hollas, J.M., **BASIC ATOMIC AND MOLECULAR SPECTROSCOPY (BASIC CONCEPTS IN CHEMISTRY)**, Wiley, 2002

- Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. **ESPECTROSCOPIA MOLECULAR**, Univ. Oviedo, 2002

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Teoría: Exposición de los temas por parte de la profesora, mediante presentación en Power Point, que estará disponible para los alumnos en la fotocopiadora y en la plataforma TEMA.

Problemas: Resolución de problemas y dudas. Se trata de una labor del alumno, tutorizada por la profesora. Se valorará la participación de los alumnos en la resolución de problemas.

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Cañón para exposiciones en Power Point, proyector de transparencias.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control:

Aula: Se realizará una prueba parcial optativa, cuya fecha será fijada por la Junta de Facultad junto con las de los exámenes finales.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Los exámenes (parcial y final) de la asignatura en cualquier convocatoria constarán de dos partes:

- Teoría: cuestiones con respuesta de tamaño breve, que demuestren el dominio de los conceptos y la capacidad de razonamiento.
- Problemas: resolución de dos/tres problemas.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

La calificación final en el Acta dependerá del resultado de los exámenes final y parcial (opcional) y de la labor continua desarrollada en las clases de problemas.

Deben aprobarse las dos partes del examen (teoría y problemas), y la calificación obtenida será la media de ambas. Se considerarán “compensables” las calificaciones por

encima del 4, de manera que si en alguna de las dos partes (teoría ó problemas) no se alcanzase el 4, no se hará media.

- Criterios de avaluación en cada proba. Los alumnos que aprueben el examen parcial opcional podrán presentarse al examen final de la asignatura sólo con la materia no examinada.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta:

- Requena y Zúñiga, **ESPECTROSCOPIA**, Prentice Hall, 2004.
- Banwell, C., McCash, E. **FUNDAMENTALS OF MOLECULAR SPECTROSCOPY**, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997
- Brown, J.M. **MOLECULAR SPECTROSCOPY**, OUP, 1998
- Chang, R. **PRINCIPIOS BASICOS DE ESPECTROSCOPIA**, AC, 1977
- Graybeal, J.D. **MOLECULAR SPECTROSCOPY**, 1st Edition revised, McGraw-Hill, 1993

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de
"Experimentación en Ingeniería
Química"

Curso Académico 2006-07

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	EXPERIMENTACION EN INGENIERÍA QUÍMICA
Centro/ Titulación	Fac QUÍMICA/ Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	4,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do centro

Lugar e Horario da materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					

Lugar e Horario de tutorías dos profesores que imparten a materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	Desp. 17 Ed. Isaac Newton	Desp. 17 Ed. Isaac Newton	Desp. 17 Ed. Isaac Newton		
16-17					
17-18					
19-20					

Data dos exames oficiais desta materia

Aula:

Data Hora Lugar

Prácticas:

Data Hora Lugar

Laboratorio:

Data Hora Lugar

Tribunal extraordinario desta materia

Presidente: Angeles Dominguez Santiago

Vocal: Angeles Sanromán Braga

Secretario: Asunción Longo González

Suplente: José Canosa Saa

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Ángeles Domínguez Santiago	158	5,5 L
Ángeles Sanromán Braga	589	5,5 L
Ana Rodríguez Rodríguez	1753	2,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Ángeles Domínguez Santiago

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Los alumnos poseen los conocimientos generales de química adquiridos em los años anteriores

Obxectivo da materia: El objetivo es que los alumnos tomen contacto con operaciones básicas de transferencia de materia, de calor y reacción química y sean capaces de interpretar los datos obtenidos en el laboratorio.

Temario de Aulas

Horas totais A =

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 45

Número de prácticas L =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Determinación de propiedades físicas de mezclas binarias		6 h
2	Convección de calor		6 h
3	Intercambio de calor .		6 h
4	Equilibrio líquido-líquido		6 h
5	Extracción sólido-líquido		6 h
6	Rectificación		6 h
7	Cálculo de volumen en exceso		6 h
8	Obtención de biodiesel		6 h
9	Balance de materia en un reactor de mezcla completa		6 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

Calleja Pardo y otros; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis (2000)
Felder, R.D. y Rousseau, R.W.; "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley (1991)
McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, (2002).

Complementarias (máximo 4)

Greenkorn, R.A. y Kessler, D.P.; "Transfer Operations", McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo(1972)
King, C.J.; "Procesos de separación", Reverté, Barcelona (1980)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté, Barcelona (1978)
Reklaitis, G.V.; "Balances de materia y energía", Nueva Editorial Interamericana, Méjico (1986)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:Memorias de las prácticas realizadas y exámen en la fecha indicada por el Centro

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Se tendrá en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio así como las Memorias de prácticas presentadas y la nota del examen.

Información complementaria

OUTROS DATOS DE INTERESE:



3021100520 Historia da Química			2º e 3º Cursos
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
2º Cuadrimestre Libre Elección de Titulación	6 créditos: 6 teóricos, 0 prácticos	60 horas: 60 teóricas, 0 prácticas	
(grupo)	nome do profesor: EDUARDO FREIJANES RIVAS	223	
PROGRAMA			
Lección 1.- Introducción: algunos epónimos. La Química como ciencia. El método científico. Orígenes de la Química y pasos en su evolución. La Química en relación con otras ciencias.			
Lección 2.- La Química en las primeras civilizaciones. Primeras tecnologías: cerámica, vidrio, esmaltes. Inicios de la metalurgia.			
Lección 3.- Las primeras teorizaciones. El estudio de la materia en la filosofía natural griega. Evolución de la idea de elemento.			
Lección 4.- La Alquimia. Orígenes. La alquimia china. La alquimia griega. La alquimia árabe. La alquimia en el occidente cristiano.			
Lección 5.- La Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius.			
Lección 6.- Inicios del Renacimiento. Boyle y el pre-cientifismo. Química y religión. Discípulos de Boyle: Hooke y Mayow. Jean Rey.			
Lección 7.- La combustión y la naturaleza de la atmósfera. La teoría del flogisto.			
Lección 8.- Lavoisier y la revolución química. El método cuantitativo. La constancia de la masa. La química neumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adiós al flogisto. Una nueva nomenclatura.			
Lección 9.- Dalton y la teoría atómica. Antecedentes: primeras consecuencias de la química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias al atomismo daltoniano. El complemento de la teoría atómica: hipótesis de Avogadro. Los símbolos de Berzelius. Hipótesis de Prout.			
Lección 10.- El problema de los pesos atómicos. Ley de Dulong y Petit. Ley de Mitscherlich del isomorfismo. Cannizzaro y el congreso de Karlsruhe.			
Lección 11.- El nacimiento de la Electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faraday. Química de las disoluciones. Propiedades coligativas: van't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. La teoría de la acidez. Descubrimiento de nuevos elementos. La teoría dualista.			
Lección 12.- Clasificación de los elementos. Primeras clasificaciones: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. La ley periódica: Mendeléiev y Lothar Meyer.			

Lección 13.- La Química Orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidad de una clasificación: Berzelius y la clasificación por radicales. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé y la química orgánica estructural. La estereoquímica. Síntesis orgánica. Liebig.

Lección 14.- La industria química y las relaciones ciencia/tecnología/sociedad. Primeras industrias químicas: la fabricación de porcelana. La producción del carbonato sódico y del ácido sulfúrico. Ejemplo de industria orgánica: la fabricación de colorantes.

Lección 15.- Los orígenes de la Ingeniería Química. El nacimiento de algunos grandes grupos industriales. La industria química y la guerra: la síntesis del amoníaco.

Lección 16.- La radiactividad. Los isótopos. Nacimiento de la teoría electrónica de la valencia. Compuestos de coordinación. La teoría de Werner y el concepto de valencia dirigida.

Lección 17.- La teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie y el dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, el principio de incertidumbre y la mecánica de matrices. Una nueva concepción de la materia. La mecánica ondulatoria y la propuesta de ecuación de onda de Schrödinger.

Lección 18.- Tendencias actuales.

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

BROCK, W.H.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

B) COMPLEMENTARIA

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*. Chemical Heritage Press, 2001.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (Ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

SERRES, M. (Ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico: Mendeléiev*. Edit. Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*. Rdit. Nivola, 2001.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

Las clases tendrán lugar en 4 sesiones semanales de 50 minutos, reservando una de ellas para seminario. El desarrollo de cada lección del Programa precisará una media de 3 sesiones. El seminario semanal estará dedicado a la exposición por los alumnos de un tema complementario acordado previamente con el profesor (ver **Sistema de Evaluación**). El horario de **tutorías** será los lunes, martes y miércoles de 16:30 a 18:30 horas en el **despacho del profesor, nº 18** de la 3ª planta del pabellón de Química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se basará en la realización por el alumno de un trabajo temático, relativo a cualquier periodo histórico de la Química, acordado previamente con el profesor. Se valorará el esmero y rigor en su elaboración, así como la claridad y destreza en su exposición ante los compañeros. Además, los alumnos deberán superar un examen final.

Programa docente base

Materia

“Principios de análise instrumental”

Curso 2006-07

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110325
Nome da materia	Principios de Análisis Instrumental
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	86
Alumnos novos	44
Créditos aula/grupo (A)	7,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martínez		5,0 A + 2.0 P
Dr. José M. Leão Martínez		2.5 A + 1,0 P

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías

Dra. Ana Gago Martínez, Lunes, Martes, Miércoles 16.00 a 18.00 17 a 19 H Despacho 17 de la 2ª Planta

Dr. José Manuel Leão Martins, Martes, Miércoles y jueves de 16.00 h a las 18.00 h, Despacho nº 20 de la 2ª planta, Facultad de Química

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: **Dra Ana Gago Martinez**
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: **Dr. Jose Manuel Leao Martins**

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los alumnos deberán tener conocimientos adquiridos en Química Analítica, materia troncal y de Química Analítica Experimental Básica, materia obligatoria, ambas impartidas en el 1^{er} curso del plan de estudios de la Licenciatura en Química.

Los alumnos deben tener claro los conceptos de equilibrios químicos, análisis clásico, análisis volumétrico y gravimétrico, así como conocimientos generales en otras áreas de la Química-Física, Inorgánica y Orgánica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

En este programa se tiene como objetivo proporcionar al alumno una introducción a los Principios del Análisis Instrumental, entre ellos los métodos de análisis espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos desde un punto de vista general, la aplicación de dichos métodos a ejemplos de analitos concretos constituirá el objetivo final, que persigue familiarizar al alumno con las distintas etapas del protocolo analítico incluyendo las previas de muestreo y pretratamiento de la muestra así como las técnicas más habituales para llevar a cabo dicho tratamiento

Temario de Aulas

Horas totais A = 75

Número de Temas= 11

Tema	Contenido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Introducción al Análisis Instrumental: Método, Técnica. Calibración y Validación		2
2	Muestreo y preparación de muestra previa al análisis Instrumental. Preparación de muestra: Solubilización, Métodos de extracción, purificación y concentración.		5
3	Técnicas Espectroscópicas, La Radiación, Ley Lambert-Beer, Espectroscopia de Absorción Molecular y Atómica		6
4	Espectroscopia de Emisión Atómica, Fluorescencia y Infrarrojo.		8
5	Introducción a la Espectrometría de Masas		6
6	Introducción al análisis Electroquímico.		8
7	Métodos Electroanalíticos: Potenciométricos, Coulométricos, Voltametría		15
8	Introducción a los Métodos de Separación. Introducción a la Cromatografía. Tipos de Cromatografía: Plana y en Columna.		2
9	Cromatografía de Alta Resolución: C. De gases y C. de Líquido		12
10	Métodos de electroseparación: Electroforesis Capilar. Electro cromatografía		6
11	Aplicaciones de los Métodos de Análisis Instrumental en Medio Ambiente, Alimentos		5

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 0

Número de prácticas L = 0

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		

Temario de Prácticas

Horas totales P = 30

Número de prácticas P = 4

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Ejercicios sobre Calibración de instrumentos. Determinación límites de detección y cuantificación, precisión y exactitud		3
2	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas espectroscopicas		10
3	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas electroanalíticas		7
4	Ejercicios relacionados con la determinación de analitos mediante técnicas Cromatográficas		10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Hernández Hernández L., González Pérez C.; **Introducción al Análisis Instrumental**, 2002, Ariel Ciencia.

Skoog D. A., Holler F. J. y Nieman T. A.; **Principios de Análisis Instrumental**, 5ª Edición, 2001, McGraw-Hill.

Rubinson K. A., Rubinson J. F.; **Análisis Instrumental**, 2001, Prentice Hall.

Complementarias (máximo 4):

Miguel Angel Sogorb Sánchez, Eugenio Vilanova Gisbert; **Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos**, 2004, Ediciones Díaz de Santos S. A.

Carmen Camara, Pilar Fernández Hernando, Antonio Martín Esteban, Concepción Pérez Conde, Miguel Vidal; **Toma y tratamiento de muestras**, Editorial Síntesis S. A.

Millar J. C., Millar J. N.; **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Edición, 2002, Prentice-Hall .

R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer, **Analytical Chemistry**, 1998, Wiley-VCH.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Se realizará una evaluación continua del alumno mediante el desarrollo de pruebas que se irán proponi continua que desarrollarán a lo largo del Curso así como mediante la evaluación de trabajos que el alumno desarrollará de acuerdo con el temario propuesto. La evaluación final se combinación de exámenes parciales (Febrero, Mayo) y los exámenes oficiales de Junio, Septiembre y Diciembre. Se hará una evaluación continua del trabajo personal desarrollado por el alumno a lo largo del curso académico.

Avaliación da docencia de Aulas y de Prácticas:

Exámenes Parciales (Febrero, Mayo), Examen final (Julio, Septiembre y Diciembre). Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y resolución de ejercicios relacionadas con la materia impartida. Para superar la asignatura habrá que aprobar los dos exámenes parciales o bien el examen final de la asignatura

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia por parte del alumno, estimado en función de la respuesta dada a las cuestiones propuestas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriores aplicados a la específica prueba. Grado de implicación en la misma, incluso con propuesta de soluciones alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía Complementaria (Continuación):

Svanberg S., **Atomic and Molecular Spectroscopy: Basic Aspects and Practical Applications**, 2001, Springer.

Monk P. M. S.; **Fundamentals of Electroanalytical Chemistry**, 1ª Edición, 2001, John Wiley and Sons Ltd.

Poole C. F.; **The Essence of Chromatography**, 2003, Elsevier.

Valcárcel Cases, M. Gomez, A. Hens; **Técnicas de Separación**, 1990, Reverté.

Ewing G. W.; **Analytical Instrumentation Handbook**, 1990, Marcel Dekker.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110326
Nome da materia	Química Física Experimental
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	-
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	-
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ana Mª Graña Rodríguez Ricardo Mosquera Castro Luis Carballeira Ocaña	1186	4.5 L	Venres 10-12 H Martes 10-11 H Despacho 10 3º andar. Bloque E. Edificio CC Experimentais.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data: Hora:
Aula.: Data: Hora:

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Presidente:
Vocal:

Secretario:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Temario de Aulas

Horas totais **45**

Número de leccións

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
Espectroscopia de emisión atómica	Espectro de emisión de átomos monoeléctricos e estrutura fina		4 h
Espectroscopia IR	Espectro IR do HCl en fase gas		12 h
Cálculos HF	Estudio teórico da molécula de H ₂ . Estudio teórico da molécula de HCl e do seu espectro de vibración-rotación.		12 h
Espectroscopia fotoelectrónica	Obtención da posición dos sinais do espectro fotoelectrónico do H ₂ .		4 h
Estudio conformacional	Isomería conformacional en n-butano		12 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc.,1996 .
2. Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003 -
3. Matthews, G.P.EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Pressl, 1986

Complementarias (máximo 4)

- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Andre, J.M., Mosley, D.H., Andre, B., Clementi E., Fripiat, J.G., Leherte, L., Pisani, L., Vercauteren, D. P., Vracko, M. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993

MÉTODO DOCENTE:

As clases da materia desenvolveranse no laboratorio.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A avaliación realizarase a través do traballo nas prácticas, da elaboración dunha memoria e dun exame.

Crterios de avaliación:

A cualificación necesaria para supera-la materia é de 5 puntos.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Para o mellor aproveitamento da materia considerase necesario ter cursadas ou estar cursando as materias Química Física II e Espectroscopia.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111103030
Nome da materia	Química Física II
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	-
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	-
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ana Mª Graña Rodríguez	1186	4.5 A	Venres 10-12 H Martes 10-11 H Despacho 10 3º andar. Bloque E. Edificio CC Experimentais.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
	10-11	9-10	13-14		

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: 20. Data: Hora: 16:00.

Aula: 27. Data: Hora: 16:00.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Presidente: Ana María Graña Rodríguez

Vocal: Luis Carballeira Ocaña.

Secretario: Ricardo Mosquera Castro

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Temario de Aulas

Horas totais **45**

Número de leccións **8**

Lección	Contido	Observacións	Duración
1. Introducción	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u> 1.1 Introducción a Química Cuántica.		1h
2. Estudio mecanocuántico de sistemas modelo	2.1 Partícula nunha caixa de potencial. 2.2 Oscilador harmónico. 2.3 Rotor rígido.		7h
3. Átomos hidroxénicos	3.1 Separación de variables. 3.2 Solucións radiais. 3.3 Espín electrónico. 3.4 Interacción espín-órbita. 3.5 Orbitais atómicos. 3.6 Espectros de átomos hidroxénicos.		7h
4. Métodos aproximados.	4.1 Método de variacións. 4.2 Teoría de perturbacións.		3h
5. Átomos polielectrónicos.	5.1 Aproximación de electróns independentes. 5.2 Principio de antisimetría. 5.3 Método SCF-HF. 5.4 Termos electrónicos. 5.5 Espectros atómicos.		8h
6. Estructura electrónica de moléculas diatómicas.	6.1 Aproximación Born-Oppenheimer. 6.2 A molécula H_2^+ . 6.3 Teoría OM: H_2^+ e H_2 . 6.4 Teoría EV: H_2 . 6.5 Outras moléculas diatómicas.		8h
7. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas.	7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas. 7.2 Método autoconsistente de HF. 7.3 Método de Hückel. 7.4 Métodos semiempíricos. 7.5 Método de mecánica molecular		8h
8. Introducción á química computacional.	8.1 Limitacións do método HF. Correlación electrónica. 8.2 Interacción de configuracións. 8.3 Teoría de perturbación Moller-Plesset. 8.4 Teoría do funcional da densidade.		3h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. **Química Física.** P.W. Atkins, J. de Paula. 6ª ed. Omega, Barcelona, 1999.
2. **Química Física.** J. Bertran Rusca, J. Núñez Delgado. Ariel, Barcelona, 2002.

3. **Físicoquímica.** Ira N. Levine. 5ª ed. McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias (máximo 4)

1. **Química Cuántica.** J. Bertrán, V. Branchadell, V., M. Moreno, M. Sodupe, Síntesis, 2000.
2. **Química Física.** Díaz, M., Roig, A., Vol. I y II, Alhambra, 1972, 1975.
3. **Physical Chemistry Seventh Edition,** P. W. Atkins OUP, 2002.
4. **Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition,** P. W. Atkins OUP, 2002.

MÉTODO DOCENTE:

As clases teóricas desenvolveranse facendo uso da pizarra e o cañón. A información estará dispoñible na plataforma tem@ con antelación suficiente (tamén na fotocopiadora, alomenos no primeiro mes de clase).

As clases de seminario realizaranse o final de cada tema e nelas empregárase básicamente a pizarra. Os alumnos que o desexen poderán participar resolvendo problemas na aula. Tamén é posible a resolución individual de problemas a través da plataforma tem@ ou mediante entrega directa á profesora.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A avaliación realizarase a través dun exame de teoría e problemas.

Terase en conta a participación na resolución de problemas ó longo do curso (ata un 30% da nota total).

Crterios de avaliación:

A cualificación necesaria para supera-la materia é de 5 puntos. Esta cualificación pode ser obtida no exame único de teoría e problemas ou pode ser acadada considerando tamén a resolución individual ou colectiva de problemas indicados pola profesora (máximo 3 puntos).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Para o mellor aproveitamento da materia considerase necesario ter cursadas as materias de matemáticas e física de primeiro e segundo cursos.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110304
Nome da materia	Técnicas Instrumentales en Química Analítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	3º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	8
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	2º Cuadrimestre
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA E ALIMENTARIA
Área de coñecemento	QUÍMICA ANALÍTICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Jesús Graña Gómez	0694	8 L
Óscar Nieto Palmeiro	1328	8 L
Benita Pérez Cid	1578	4 L
Carlos Bendicho Hernández	0749	4 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá indicar o lugar e horarios de titorías:

- M^a Jesús Graña Gómez: Lunes, Martes y Miércoles, de 16 – 18 h (D-21, Fac. Química, 2^a planta).
- Óscar Nieto Palmeiro: Lunes a Jueves de 15:30 a 17:00 h (D-16, Fac. Química, 2^a planta).
- Benita Pérez Cid: Martes y Jueves de 16,30 a 19,30 h (D-18, Fac. Química, 2^a planta).
- Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h (D-14, Fac. Química, 2^a planta).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Óscar Nieto Palmeiro

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para poder seguir de forma eficaz esta materia es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del área de Química Analítica que fueron tratadas en cursos anteriores o que se imparten de forma simultánea. Así, en “Química Analítica Experimental Básica” han adquirido la formación básica necesaria para trabajar en un laboratorio de análisis químico y en “Principios de Análisis Instrumental” se adquieren los conocimientos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un buen trabajo en el laboratorio de análisis instrumental.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

- Conocer y adquirir destrezas en el manejo de los instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de análisis químico instrumental.
- Aprender a preparar adecuadamente patrones y muestras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse con los diferentes métodos de calibración instrumental, aprender a optimizar la respuesta del instrumento y conocer los tipos de errores inherentes tanto a la medida instrumental como los debidos a otras etapas del proceso analítico.
- Adquirir destrezas en la evaluación práctica de las propiedades analíticas (sesibilidad, límite de detección, precisión, exactitud, etc.).
- Aprender a expresar correctamente los resultados obtenidos mediante el uso adecuado de la estadística.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 80

Número de prácticas L = 10 sobre las propuestas a continuación

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Determinación de nitritos en agua de mar por Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.		8 h
2	Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.		8 h
3	Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.		8 h
4	Determinación de Fe y Cu en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica.		8 h
5	Determinación de Na ⁺ y K ⁺ en aguas naturales por Fotometría de Llama.		8 h
6	Determinación de fluoruro en un dentífrico con un electrodo selectivo de iones.		8 h
7	Determinación voltamperométrica de Pb, Cd, Cu y Zn en agua.		8 h
8	Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.		8 h
9	Determinación de aniones en un agua mineral por Cromatografía Iónica.		8 h
10	Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (CLAE).		8 h
11	Determinación de etanol en cerveza por Cromatografía de Gases.		8 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

1. **“Curso Experimental en Química Analítica”, J. Guiteras, R. Rubio y G. Fondorona, Ed. Síntesis, Madrid, 2003.**
2. **“Chemistry Experiments for Instrumental Methods”, D.T. Sawyer, W. R. Heineman and J.M. Beebe, Wiley, New York, 1984.**
3. **“Introducción al Análisis Instrumental”, L. Hernández y C. González, Ed. Ariel, Barcelona, 2002.**

Complementarias (máximo 4)

1. **“Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2001.**
2. **“Fundamentos de Química Analítica”, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, Ed. Thomson, Madrid, 2005.**
3. **“Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos”, M.A. Sogorb Sánchez y E. Vilanova Gisbert, Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2004.**
4. **“Estadística y Quimiometría para Química Analítica”, J.N. Miller and J.C. Miller, Ed. Pearson Education, Madrid, 2002.**

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La metodología docente de esta asignatura se basa en la realización, por parte del alumno/a, de una serie de prácticas de laboratorio donde manejará diferentes técnicas de análisis instrumental, cuyo fundamento teórico se estudia en “Principios de Análisis Instrumental”.

Se trata de que el alumno/a adquiera destrezas para el desarrollo de un método instrumental (preparación de la muestra, optimización del instrumento, calibración, tratamiento e interpretación de resultados) y aprenda a evaluar, a nivel práctico, las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, etc.).

Tipo de Avaluación:

Avaluación da docencia de Laboratorios:

1. **Al final de las prácticas, el alumno/a deberá presentar una memoria donde figurarán, además de los resultados obtenidos, los cálculos y observaciones pertinentes. La evaluación del trabajo realizado en el laboratorio, así como la memoria presentada se ponderará con un 60% sobre la nota final.**
2. **Se realizará un examen final con cuestiones relacionadas con las prácticas realizadas. Se ponderará con un 40% sobre la nota final.**

El alumno/a deberá aprobar los apartados (1) y (2) para superar la asignatura.

Programa docente base

Materia

“Experimentación en Química Analítica”

Curso 2006-07

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104010
Nome da materia	Experimentación en Química Analítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	2006-07
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	42
Alumnos novos	42
Créditos aula/grupo (A)	0
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	5,5
Número grupos Aula	0
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	3
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Isela Lavilla Beltrán	1029	5,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías:

Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h (Despacho 13, Facultad de Química, 2ª planta)

Profesor responsable: Isela Lavilla

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del área de conocimiento Química Analítica. Más concretamente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” y “Química Analítica Avanzada” a la resolución de problemas analíticos en el ámbito agroalimentario, toxicológico, medioambiental e industrial.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

La asignatura “Experimentación en Química Analítica” constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad, donde se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, de forma que sea capaz de llevar a la práctica el “criterio analítico” que debe haber alcanzado, aunque todavía incipientemente. Los descriptores de la asignatura responden a la concepción moderna de la Química Analítica, donde “el problema” gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico. Por tanto, el objetivo es iniciar al alumno em el aprendizaje de la metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el químico analítico. En este contexto, las prácticas propuestas no se pueden limitar a meras realizaciones prácticas de métodos de análisis instrumental, sino a la resolución de un problema em el que se vean involucradas varias etapas del proceso analítico total que culmina en la resolución del problema propuesto.

El alumno debe enfrentarse a los problemas analíticos que se le proponen en el laboratorio partiendo de una definición del mismo para poder diseñar las distintas etapas conducentes a su resolución.

Temario de Aulas

Horas totales A =

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de trazas.	<i>Estudio de fuentes de error en el análisis de trazas y de precauciones necesarias al respecto.</i>	11 h
2	Ejercicio de intercomparación. Aplicación a la resolución de un problema medioambiental.	<i>Tratamiento quimiométrico de los resultados obtenidos (PCAs)</i>	11 h
3	Automatización: diseño de un sistema de inyección en flujo.	<i>Comparación de las características analíticas obtenidas con y sin la utilización del FIA</i>	11 h
4	Métodos de análisis cinéticos enzimáticos. Aplicación a la determinación de distintos parámetros en alimentos	<i>Comparación con otras metodologías en equilibrio</i>	11 h
5	Optimización mediante diseño factorial aplicado a la etapa de preparación de muestra	<i>Comparación con la optimización univariante</i>	11 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw Hill, Madrid, 2001.
2. "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, 1992.
3. G. Ramis Ramos, M.C. García Álvarez-Coque, "Quimiometría", Síntesis, Madrid, 2001.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se trata de proponer al alumno distintos problemas analíticos de especial interés actual (medioambiental, industrial, agroalimentario o clínico), de tal manera que, utilizando e integrando los conocimientos adquiridos previamente en otras asignaturas, el alumno afronte la solución de los mismos en el laboratorio.

El profesor orientará al alumno en las posibles soluciones, y planteará cuestiones (incluidas algunas que contextualicen la importancia de la práctica a nivel público y profesional) que serán discutidas por el grupo en la sesión de prácticas.

Los problemas propuestos reunirán varios tópicos (por ejemplo, análisis de trazas y quimiometría) con el fin de que el alumno sea capaz de integrar todos sus conocimientos y vaya adquiriendo "criterio analítico", así como conciencia del papel de la Química Analítica como "trabajo que permite resolver problemas públicos".

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Solución de los problemas planteados en cada una de las prácticas a realizar en el laboratorio 8 de la 1ª planta de la Facultad de Química.

Publicación de las calificaciones y revisión: Tablón correspondiente de la Facultad de Química y despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorio:

La evaluación del trabajo del alumno en el laboratorio se hará de forma continua. La capacidad del alumno para llegar a resolver los problemas propuestos, su actuación en el laboratorio, *el cuaderno de laboratorio* (no un guión elaborado a posteriori) donde se reflejará todo el trabajo realizado en el laboratorio pero también las observaciones que surjan y el trabajo bibliográfico al respecto, la solvencia de los resultados obtenidos (presentados en un informe resumido) y una prueba escrita sobre cuestiones y problemas relativos a las prácticas son los criterios que se van a utilizar en la evaluación.

Publicación de las calificaciones y revisión: despacho 13 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

Criterios de evaluación:

Criterios de evaluación de carácter xeral para tódalas probas:

El trabajo del alumno en el laboratorio (resultados, cuaderno de laboratorio, cuestiones y aptitud) constituye el 70% de la nota. La prueba escrita supondrá el 30% restante de la nota.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La asignatura “Experimentación en Química Analítica” está dirigida a estudiantes de 4º curso de la Licenciatura en Química. Se trata de una asignatura experimental troncal de 5,5 créditos prácticos (55 horas de laboratorio) cuyo objetivo principal es completar la formación del alumno en el laboratorio de Química Analítica, aunando para ello los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno en relación a la disciplina Química Analítica.

Esta asignatura constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad. Se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, donde se contemplarán todas las etapas del proceso analítico.

El alumno deberá ser capaz, con ayuda directa del profesor, de llevar a la práctica el “criterio analítico” que debe haber alcanzado de forma incipiente.

Los descriptores de esta asignatura responden a una concepción actualizada de la Química Analítica, donde “el problema” gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico de forma completa. Por tanto, el objetivo concreto

es iniciar al alumno en el aprendizaje de una metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el mismo.

En este contexto cabe señalar que las prácticas propuestas no se pueden limitar a meras realizaciones prácticas de métodos de análisis instrumental, sino que es necesario cubrir todas las etapas de un análisis cuantitativo:

- Selección del método de análisis
- Toma de muestra
- Preparación de la muestra
- Medida
- Validación
- Tratamiento de datos

Para la selección del método será necesario *consultar la bibliografía* con el fin de buscar el conjunto de métodos analíticos existentes y valorarlos (esto incluye la valoración de las propiedades analíticas así como las relaciones entre ellas, especialmente las opuestas). El estudio de las variables que influyen en un método analítico y el modo de optimizar las mismas serán considerados de un modo fundamental en esta asignatura. El alumno debe manejar los distintos equipos o instrumentación de la que se dispone en el laboratorio. La validación del método supone la demostración experimental de que un método de análisis proporciona información analítica de calidad para resolver un problema analítico. Además del tratamiento estadístico de los resultados, la elaboración de un informe analítico incluirá *conclusiones* sobre los resultados obtenidos.

OUTROS DATOS DE INTERESE: Bibliografía complementaria

1. Editor: Townshed, A., "Enciclopedia of Analytical Science", Academia Press, 2004.
2. Compañó, R.; Ríos, A.; "Garantía de calidad en los laboratorios analíticos", Síntesis, 2002.
3. Ramis Ramos, G.; Álvarez Coque, M.C., "Quimiometría", Síntesis, 2001
4. Box, G.E.P.; Hunter, J.S.; Hunter, W.G.; "Estadística para investigadores", Reverté, 1989, pag. 299 – 384.
5. Valcárcel, M.; Cárdenas, M.S.; "Automatización y miniaturización en Química Analítica", Springer, 2000.
6. Cámara, C.; Fernández, P.; Martín, A.; Pérez C.; Vidal, M.; "Toma y tratamiento de muestras", Síntesis, 2002.
7. Svehla, G.; "Kinetic methods in chemical analysis", Elsevier, 1983.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104020
Nome da materia	Experimentación en Química Física
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (Experimentación en Química Física):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bravo Díaz		55 (L)
Juan Pablo Hervés Beloso		55 (L)
Luis Carballeira Ocaña		55 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías:

Carlos Bravo Díaz: Lunes, Martes y Miércoles de 10.00 a 13.00 excepto en la hora de clase teórica. (despacho nº 5, planta 2º)

Juan Pablo Hervés Beloso: Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00. (despacho nº 24, planta 2º)

Luis Carballeira Ocaña: Lunes, Martes y Jueves de 11 a 13 horas

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas troncales *Química Física Avanzada I* y *Química Física Avanzada II*, ambas de cuarto curso. Se recomienda que el alumno haya cursado previamente todas las asignaturas previas del área de Química Física, pero especialmente: Espectroscopia y Química Física Experimental

Objetivo da materia: Los objetivos de esta asignatura son familiarizar al alumno con las diversas técnicas experimentales que permiten obtener la estructura molecular, estudiar los fenómenos interfaciales o las propiedades de las macrom

Temario de Aulas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Espectroscopia	Determinación experimental de la estructura molecular, mediante técnicas espectroscópicas		25 horas
2 Fenómenos de Transporte	Estudio de los Fenómenos de Transporte		5 horas
3 interfases	Estudio de Procesos en interfases		15 horas
4 Catálisis	Estudio de la catálisis homogénea		5 horas
5 Macromoléculas.	Determinación de propiedades de macromoléculas		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Halpern, A. M., EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY: A LABORATORY TEXTBOOK, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1997.

Complementarias

- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Atkins, P.W. QUÍMICA FÍSICA, Oxford University Press (1998).
- Bertrán-Rusca, J. Nuñez-Delgado, J; QUÍMICA FÍSICA, Ariel Ciencia (2002)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Criterios de avaliación:

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El trabajo de laboratorio.
- Los conocimientos sobre las prácticas que se evaluarán al entregar las memorias ó al acabar las prácticas.
- El resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la Junta de Facultad.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA (4º QUÍMICA)

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mercedes García Bugarín	0229	5,5 L
Pilar Rodríguez Seoane	0554	11 L
Ezequiel Vázquez López	1194	5,5 L
Emilia García Martínez	1195	5,5 L
Ana Belén Lago Blanco	4324	5,5 L

TITORÍAS:

Pilar Rodríguez Seoane:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 17.

HORARIO: luns, martes e mércores: 16 - 18 h.

Mercedes García Bugarín:

LUGAR: Edificio. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 12.

HORARIO: xoves 10-13 h e venres: 11-14 h.

Ezequiel Vázquez López

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 16

HORARIO: xoves e venres de 15 - 18 h.

Emilia García Martínez

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 25

HORARIO: xoves e venres de 15 - 18 h

Ana Belén Lago Blanco

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 25

HORARIO: xoves e venres de 15 - 18 h.

Coordinador/a da materia:

- Para a docencia de laboratorio e prácticas: Pilar Rodríguez Seoane.

TEMARIO:

Experimentación en Química Inorgánica (Tipo L).

Previo:

Recoméndase ter aprobadas todas as materias que corresponden á área de Química Inorgánica de 1º, 2º e 3º curso, tanto experimentais coma teóricas.

Recoméndase estar matriculado na materia de Química Inorgánica Avanzada de 4º curso.

Obxectivo da materia:

Preparación de compostos inorgánicos. Realización de sínteses que requiran disolventes non acuosos, atmosfera inerte, substancias pouco estables, etc. Que o alumnado se familiarice coas técnicas de caracterización, fundamentalmente estrutural (IR, UV, RMN, difracción de RX), de diferentes compostos inorgánicos.

Temario de laboratorio:

Horas totais L = 55.

Número de prácticas L = 10.

Práctica	Contido Síntese e caracterización de compostos inorgánicos.	Observacións
1	Síntese dun alume de cromo	Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.
2	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado.	IR, medida de susceptibilidade magnética.
3	Síntese do trioxalato de Cromo(III)	Caracterización mediante espectroscopia UV-visible, espectroscopia IR
4	Síntese de óxidos mixtos. Birnesita	Caracterización mediante fluorescencia de RX.
5	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible e conductividade
6 y 7	Síntese do SnI_4 e do $\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2$.	Síntese en atmosfera inerte. RMN de ^{31}P e ^1H .
8	Síntese e estudo espectral de complexos de cobre (II).	UV-visible. Proponer serie espectroquímica.
9	Síntesis electroquímica de bisacetilacetato de níquel (II)	Comparación do composto obtido por métodos diferentes. Caracterización por IR
10	Preparación de $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$	Isomería óptica. Separación de enantiómeros

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

Z. SZAFRAN, M.M. SINGHN, R.M. PIKE. *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Jhon Wiley & Sons, Nova York (1991).

G. S. GIROLAMI, T. B. RAUCHFUSS, R. J. ANGELICI. *Synthesis and Tecnique in Inorganic Chemistry*, 3ª edición (1999).

Complementarias (máximo 4):

R.J. ANGELICI *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté (1979)

W. L. JOLLY. *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press (1991)

J. D. WOOLLINS *Inorganic experiments / VCH New Jork* (1994).

J. TANAKA, S. L. SUIB *Experimental methods in inorganic chemistry*, Prentice Hall (1999).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Avaliación continua do traballo no laboratorio, polo que é obrigatoria a asistencia a todas as sesións prácticas. Ademais, terase en conta a nota obtida no caderno de prácticas, o exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica), e o informe sobre a práctica do exame, e un exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas

Criterios de avaliación:

Nota media da avaliación continua e de todas as probas realizadas.

ASISTENCIA: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

NOTA DA AVALIACIÓN:

Consistirá na media das notas obtidas en:

- Actitude no laboratorio.
- Caderno de prácticas.
- Exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica).
- Informe sobre a práctica do exame.
- Diseño dunha práctica adecuada a 4ª curso de licenciatura con introducción, síntesis, caracterización, cuestións e bibliografía.
- Exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames publicaranse cas cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

VÉXASE O CATÁLOGO DA BIBLIOTECA.

MATERIA: QUÍMICA INORGÁNICA. MANUAIS DE LABORATORIO

EXPERIMENTACION EN QUIMICA **ORGANICA**

Programa docente 06-07

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110404
Nome da materia	Experimentación en Química Orgánica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	4º (Plan nuevo)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Emilia Tojo Suárez	0622	11 L	
Ángel Rdguez de Lera	1190	5,5 L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Es imprescindible haber cursado "Técnicas básicas en laboratorio de Q. Orgánica" de 1º y "Experimentación de síntesis orgánica" de 2º.

Objetivo da materia: Profundizar en los métodos de síntesis de química orgánica. Se consolidarán los conocimientos adquiridos en las anteriores asignaturas experimentales de química orgánica y se aplicarán las técnicas cromatográficas y espectroscópicas necesarias para el seguimiento de las reacciones y la caracterización de productos intermedios y finales.

Temario de Laboratorio

Horas totais L= 55

Número de prácticas= 8

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Preparación del pentaacetato de β -D-glucopiranosas		8 horas
2	Preparación del pentaacetato de α -D-glucopiranosas		8 horas
3	Obtención del ácido benzoico		3 horas
4	Preparación de 5,5-difenilhidantoína		6 horas
5	Sales de diazonio: síntesis de anaranjado de metilo		6 horas
6	Síntesis de 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo		6 horas
7	Adición 1,3 dipolar: síntesis del ácido 3,5-dimetil-4-isoxazol-carboxílico		6 horas
8	Química verde: preparación de 7-hidroxi-3-carboxicumarina de agua		12 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas (máximo 3):

- "Técnicas experimentales en síntesis orgánica", M.A. Martínez Grau y A.G. Csáky. Madrid: Síntesis, D.L. (1998)
- "Structure determination of organic compounds", E. Pretsch, P. Bühlmann y C. Affolter, Springer-Verlag (2000).

Complementarias (máximo 4)

- "Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale", L.H. Harwood, C.J. Moody y J.M. Percy. Oxford: Blackwell Scientific Publications (1999).

MÉTODO DOCENTE:

Se dispondrá en el laboratorio de un encerado para tratar los contenidos teóricos.

Como complemento a las sesiones de laboratorio y a las tutorías, esta asignatura se incluirá en el programa Tem@ del sistema de gestión de cursos basados en Web de la Universidad de Vigo.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliaciones:

Un examen final escrito sobre conocimientos teóricos y un examen final práctico en el laboratorio.

Criterios de avaliación:

Además del resultado de los exámenes, se valorará el trabajo diario realizado por el alumno en el laboratorio y el contenido y presentación de la libreta de laboratorio.

PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA (4º de Química)

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104050
Nome da materia	Química Analítica Avanzada
Centro/ Titulación	Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
CARLOS BENDICHO HERNÁNDEZ	0749	3 A+ 1.5 P
ISELA LAVILLA BELTRAN	1029	3 A+ 1.5 P

A: Aula. P. Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 14, Fac. Química, 2ª planta)

Isela Lavilla Beltrán, Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 13, Fac. Química, 2ª planta)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Prof. Carlos Bendicho Hernández
- Para a docencia de Laboratorio: Prof. Isela Lavilla Beltrán

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del Área de conocimiento de Química Analítica. Son básicos los conocimientos adquiridos en las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” y “Técnicas instrumentales en Química Analítica”. Conocer las distintas técnicas instrumentales así como las etapas del proceso analítico y los posibles errores inherentes a las medidas analíticas es fundamental para poder abordar los temas avanzados dentro de la Química Analítica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Objetivos generales

En esta asignatura se pretende que el alumno integre los conocimientos adquiridos en cursos anteriores de forma que ello le permita abordar problemas analíticos planteados en diferentes áreas de aplicación (ambiental, alimentaria, industrial, clínica, etc.), teniendo en cuenta todas las etapas del proceso analítico. Para una adecuada comprensión de los temas a tratar, es recomendable que alumno haya cursado la asignatura de 3º curso: “Principios de Análisis Instrumental”

Objetivos específicos

- Dar a conocer la problemática del análisis de trazas en diferentes campos de aplicación como alimentario, medioambiente, clínico, etc. así como las precauciones necesarias para su ejecución.
- Describir la toma de muestra en Análisis elemental y orgánico a nivel traza, haciendo énfasis en los aspectos prácticos y posibles errores.
- Estudiar los diferentes métodos de tratamiento de muestra, destacando los métodos de disolución, extracción y preconcentración de trazas.
- Conocer las metodologías del Análisis de Especiación y las técnicas híbridas de Análisis.
- Estudiar las distintas técnicas analíticas en bioquímica y sus aplicaciones más interesantes en el laboratorio de control.
- Clasificar y estudiar los distintos métodos cinéticos de análisis, sus fundamentos, instrumentación y aplicaciones más importantes.
- Clasificar los diferentes tipos de sistemas automáticos, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, modalidades y aplicaciones más importantes.
- Conocer el fundamento de las técnicas quimiométricas más utilizadas por el Químico Analítico y qué información proporcionan.
- Evaluar e interpretar los datos analíticos de sistemas multicomponentes y multivariados. Utilizar el diseño experimental como herramienta para la optimización de un método analítico.
- Conocer como se implanta un sistema de calidad en un laboratorio de control de analítico.

Temario de Aulas

Horas totais A = 60

Número de Temas= 9

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	<i>Muestreo y Pretratamiento</i>		4 h
2	<i>Preparación de muestra: trazas inorgánicas</i>		7 h
	<i>Preparación de muestra: trazas orgánicas</i>		7 h
4	<i>Especiación Química</i>		3 h
5	<i>Introducción al Análisis bioquímico: Inmunoanálisis</i>		7 h
6	<i>Introducción a la Automatización</i>		2 h
7	<i>Automatización Integral: analizadores</i>		5 h
8	<i>Miniaturización</i>		1 h
9	<i>Introducción a los métodos cinéticos de análisis</i>		1.5 h
10	<i>Métodos cinéticos catalíticos</i>		3.5 h
11	<i>Métodos cinéticos no catalíticos</i>		3 h
12	<i>Introducción a la Quimiometría</i>		2 h
13	<i>Quimiometría básica: Comparación y validación de resultados analíticos</i>		5 h
14	<i>Quimiometría avanzada</i>		6 h
15	<i>La calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría</i>		2 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 30 h

Número de prácticas P = 8 seminarios y 15 horas de problemas

Seminarios/ Problemas	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Toma de muestra		1 h
2	Preconcentración de elementos traza		2 h
3	Digestión asistida por microondas		2 h
4	Extracción por microondas, fluidos supercríticos y acelerada por disolventes		2 h
5	Técnicas acopladas en especiación		2 h
6	Automatización		2 h
7	Técnicas de microextracción en el tratamiento de muestra		2 h
8	Sistemas de inyección en flujo y flujo continuo.		2 h
	CLASES DE PROBLEMAS		15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- R. Cela, R.A. Lorenzo, C. Casais, “Técnicas de separación en Química Analítica”, Ed. Síntesis, Madrid, 2002.
- 2.- G. Ramis Ramos, M.C. Álvarez-Coque, “Quimiometría”, Ed. Síntesis, 2001, Madrid.
- 3.-M. Valcárcel, M.S. Cárdenas, “Automatización y miniaturización en Química Analítica”, Springer-Verlag Ibérica, Madrid, 2000.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

- 1.- C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez, M. Vidal, “Toma y tratamiento de muestras”, Ed. Síntesis, Madrid, 2002.

2. D. Wild, 'The immunoassay handbook', Ed. Nature Publishing, 2001.
- 3.- J.J. Laserna, D. Pérez-Bendito, "Temas avanzados de Análisis Químico", Edinford, Málaga, 1994.
- 4.- G. Svehla, 'Kinetic methods in Chemical Analysis', Ed. Elsevier, 1983.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

METODOLOGÍA DOCENTE:

La Química Analítica Avanzada es una asignatura troncal que se imparte en el cuarto curso de la titulación de Química. Los temas que incluye el programa se han elegido de acuerdo a los descriptores de dicha asignatura, siendo los siguientes: muestreo y tratamiento de muestra en análisis de trazas orgánicas e inorgánicas, automatización y miniaturización, métodos inmunoquímicos y cinéticos de análisis, calidad en el laboratorio, quimiometría. La docencia estará basada en clase magistral combinada con el planteamiento y discusión de las cuestiones que puedan surgir, fomentando la intervención de los alumnos. En clases de seminario, se propondrán diferentes trabajos bibliográficos de investigación centrados en los aspectos más relevantes de los temas explicados, donde se pretende potenciar la participación activa del alumno y al mismo tiempo abordar casos prácticos de interés. El tema de quimiometría se impartirá fundamentalmente a través de clases de problemas durante el segundo cuatrimestre.

PARTE I. ANÁLISIS DE TRAZAS

TEMA 1. Muestreo y Pretratamiento de muestra

- 1.1. Concepto e importancia del análisis de trazas
- 1.2. Errores en Análisis de trazas.
- 1.3. Toma de muestra: aspectos fundamentales
- 1.4. Características de la toma de muestra en los diferentes compartimientos ambientales, materiales industriales, alimentos, etc. Tipos de muestreadores.
- 1.5. Pretratamiento de muestra: transporte, almacenamiento y conservación.

TEMA 2. Preparación de muestra: trazas inorgánicas

- 2.1. Tratamiento de muestra
 - 2.1.1.. Métodos de disolución
 - 2.1.2. Oxidación de muestras orgánicas: via seca y húmeda
 - 2.1.3. Disolución por energía de microondas y ultrasonidos

- 2.1.4. Fusión
- 2.1.5. Métodos de lixiviación
- 2.1.6. Métodos de extracción e intercambio iónico

TEMA 3. Preparación de muestra: trazas orgánicas

- 3.1. Métodos de separación
 - 3.1.1. Extracción sólido-líquido
 - 3.1.2. Extracción en fase vapor
 - 3.1.3. Extracción en fase sólida
 - 3.1.4. Microextracción en fase sólida

TEMA 4. Especiación Química

- 4.1. Concepto de especiación
- 4.2. Tipos de especies químicas y áreas de interés
- 4.3. Especiación de complejos organometálicos
- 4.4. Técnicas acopladas
- 4.5. Preparación de muestra en especiación

TEMA 5. Introducción al Análisis Bioquímico: Inmunoanálisis

- 5.1. Introducción: particularidad y características analíticas del inmunoanálisis
- 5.2. Conceptos básicos de inmunología.
- 5.3. Interacción antígeno – anticuerpo *in vitro*.
- 5.4. Técnicas de inmunoanálisis: clasificación y utilización en el procesoanalítico.
- 5.5. Inmunoensayo sin marcador.
- 5.6. Técnicas de inmunoensayo con marcador: generalidades.
- 5.7. Radioinmunoanálisis.
- 5.8. Enzimoimmunoanálisis.
- 5.9. Fluoroimmunoanálisis y luminoimmunoanálisis.

PARTE II. AUTOMATIZACIÓN

TEMA 6. Introducción a la Automatización

- 6.1. Introducción a la automatización en el laboratorio: generalidades
- 6.2. Automatización en el proceso analítico.
- 6.3. Automatización de la toma de muestra.
- 6.4. Automatización del tratamiento de muestra.
- 6.5. Automatización de las operaciones de calibrado.
- 6.6. Tendencias: sensores y sistemas de ‘screening’.

TEMA 7. Automatización integral: analizadores

- 7.1. Generalidades.
- 7.2. Tipos de analizadores
- 7.3. Analizadores continuos
 - 7.3.1. Analizadores continuos de flujo segmentado
 - 7.3.2. Analizadores continuos de flujo no-segmentado

7.4. Sistemas robotizados y analizadores de procesos

TEMA 8. Miniaturización

- 8.1. Introducción
- 8.2. Objetivos y fundamentos de la miniaturización.
- 8.3. Instrumentos portátiles
- 8.4. Microsistemas analíticos

PARTE III. MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS

TEMA 9. Introducción a los métodos cinéticos de análisis

- 9.1. Métodos de equilibrio y métodos cinéticos en Química Analítica.
- 9.2. Características analíticas de los métodos cinéticos.
- 9.3. Clasificación de los métodos cinéticos.
- 9.4. Fundamentos básicos de cinética química: determinación de órdenes, constantes cinéticas y velocidad
- 9.5. Factores experimentales que influyen en la velocidad de reacción.

TEMA 10. Métodos cinéticos catalíticos

- 10.1. Introducción: consideraciones generales.
- 10.2. Ecuaciones cinéticas y mecanismos de reacción en catálisis homogénea.
- 10.3. Naturaleza y clasificación de las reacciones indicadoras utilizadas.
- 10.4. Métodos de determinación: diferenciales e integrales.
- 10.5. Utilización de inhibidores y activadores en análisis cinético catalítico.
- 10.6. Métodos cinéticos enzimáticos.

TEMA 11. Métodos cinéticos no catalíticos

- 11.1 Introducción: ecuación base de los métodos cinéticos no catalíticos.
- 11.2 Métodos de determinación.
- 11.3 Método de extrapolación logarítmica.
- 11.4 Método de las ecuaciones proporcionales.
- 11.5. Principales aplicaciones.

PARTE IV. QUIMIOMETRÍA Y CALIDAD

TEMA 12. Introducción a la Quimiometría

- 12.1. Definición y evolución histórica de la Quimiometría.
- 12.2. La Quimiometría en las diferentes etapas del proceso analítico.
- 12.3. Conceptos estadísticos básicos.
- 12.4. Parámetros que estiman el valor central y la dispersión: paramétricos y no paramétricos.
- 12.5. Propiedades de la varianza y la media.
- 12.6. Forma final de expresar los resultados.

TEMA 13. Quimiometría básica: comparación y validación de resultados analíticos

- 13.1. Hipótesis nula e hipótesis alternativa.
- 13.2. Rechazo de resultados anómalos.
- 13.3. Ensayos de comparación de dos varianzas.
- 13.4. Ensayos de comparación de medias para dos conjuntos de resultados.
- 13.5. Ensayos de comparación de varias varianzas.
- 13.6. Comparación de varias medias muestrales mediante ANOVA de una vía.
- 13.7. Control de la exactitud y precisión con el tiempo: gráficos de control.
- 13.8. Calibración univariante: características analíticas.

TEMA 14. Quimiometría avanzada

- 14.1. Ensayos no paramétricos
- 14.2. ANOVA de dos vías.
- 14.3. Diseño de experimentos y optimización.
- 14.4. Análisis multivariante: componentes principales.
- 14.5. Introducción a la calibración y regresión múltiple y multivariante.

TEMA 15. La Calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría

- 15.1. Introducción a la calidad.
- 15.2. Propiedades analíticas y trazabilidad.
- 15.3. Aproximación genérica a la calidad: tipos de calidad.
- 15.4. Organización de la calidad.
- 15.5. Control de la calidad.
- 15.6. Evaluación de la calidad.
- 15.7. Sistemas de calidad en los laboratorios analíticos. Beneficios y problemas de implantar un sistema de calidad.

Pruebas parciales o de control (se se consideran): Aula. Laboratorios

Se llevarán a cabo dos exámenes parciales (el primero en Febrero y el segundo en Junio, al finalizar las clases) que descuentan materia en la convocatoria de Junio.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas :

Prueba escrita con preguntas teórico-prácticas y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Ponderación: 80%

Avaliación da docencia de las prácticas :

Exposición de un trabajo científico relacionado con el temario de la asignatura. Los trabajos serán asignados al principio de curso. Ponderación: 20 %

Revisión de exámenes: Despacho 13 y 14 de la 2º planta de la Facultad de Química.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía adicional:

Z. Mester and R. Sturgeon, 'Sample preparation for trace element analysis', Elsevier, 2003.

L.H. Keith, 'Principles of Environmental Sampling', American Chemical Society, 1996.

D. Barceló, 'Sampling handling and trace analysis of pollutants, techniques, applications and quality assurance', Elsevier, 2000.

M.D. Luque de Castro, 'Acceleration and automation of solid sample treatment', Elsevier, 2002.

R. Cornelis, 'Handbook of elemental speciation, techniques and methodology', Wiley, 2003.

M. Valcárcel, M.D. Luque de Castro, 'Flow injection Analysis: principles and applications', Ellis Horwood, 1987.

C. Mongay, 'Quimiometría', Ed. Universidad de Valencia, 2005-07-07

G.E.P. Box, W.G. Hunter, J.S. Hunter, 'Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos', Reverté, 1989.

B. Markert, 'Environmental sampling for trace analysis', VCH, 1994

H.M. Kingston, L.B. Jassie, 'Introduction to microwave sample preparation' ACS, 1988.

R.M. Harrison, S. Rapsomanikis, 'Environmental analysis using chromatography interfaced with atomic spectroscopy', Ellis Horwood, 1989.

J.A. Caruso, K.L. Sutton, K.L. Ackley, 'Elemental speciation. New approaches for trace element analysis', Elsevier, 2000.

H.A. Mottola, 'Kinetic aspects of Analytical Chemistry', Ed. Wiley, 1988.

D. Pérez-Bendito, 'Kinetic Methods in Analytical Chemistry', Ellis Horwood, 1988.

R. Compañó, A. Rios, 'Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos', Ed. Síntesis, 2002.

E.P. Diamandis, 'Immunoassay', Ed. Academia Press, 1996.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA I
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICA
Curso	CUARTO
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	QUÍMICA FÍSICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
CARLOS BRAVO DIAZ	075	A	Pabellón D, 2º piso, Despacho 5: Lunes,9:00-11:00 Martes de 9-10 y 10-11 Miércoles 10:00-12:00

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Imprescindibles: Cursos de Química Física II y Espectroscopia

Especialmente recomendados: Química Física I, Cinética Química,

Muy recomendables: Física y Matemáticas.

Obxectivo da materia: Proporcionar al alumno conceptos y métodos con el fin de que, al finalizar el curso, el alumno posea una visión global de los procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética por parte de la materia, sea capaz de interpretar y comprender la base física de los principales espectros y extraer de los mismos información acerca de la estructura molecular. En la medida de lo posible, se abordará la aplicación de las técnicas espectroscópicas en aspectos modernos de la ciencia en general.

Temario de Aulas

Horas totales A = 45

Número de Temas = 5

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1) <i>Interacción radiación-materia</i>	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Espectro de la radiación electromagnética. Tipos de interacciones. Planteamiento general. Probabilidad de transición. Coeficientes de Einstein. Instrumentación general en espectroscopia. Coeficiente de absorción. Ley de Lambert-Beer. Anchura de las líneas espectrales y factores que la modifican. Efectos de la relajación, intercambio químico y disolvente en la anchura y posición de las señales espectroscópicas.	
2 Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Resonancia de espín electrónico (RSE)	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Base mecanocuántica de RMN. RMN-TF (RMN de Transformada de Fourier). Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Decaimiento de inducción libre: FID. Desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Efecto de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.	
3) Teoría de grupos y su aplicación a la espectroscopia e interpretación de espectros.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades fisicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres: estructura, uso e información principal que proporcionan. Teoría de las representaciones: reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.	
4) Vibración	Química cuántica y su	Vibración en sistemas poliatómicos: IR y Raman. Niveles y modos	

molecular	aplicación a la espectroscopia	normales de vibración. Coordenadas normales. Constantes de fuerza y frecuencias características. Diagnósis estructural.	
5) Espectros electrónicos: UV-VIS, Fluorescencia, y fosforescencia. Espectroscopia láser. Foelectrónica.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Características de las transiciones electrónicas. Nomenclatura de los tránsitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: láseres, tipos básicos aplicación. Fundamentos de espectroscopia fotoelectrónica.	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas:

J. E. Graybeal, "Molecular Spectroscopy", Mc-Graw-Hill
Requena, J. Zuñiga, "Espectroscopia", Pearson-Prentice Hall
Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford University Press
A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.

Complementarias

P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 8th ed. Oxford University Press
P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" Oxford University Press
V. Luaña, "Espectroscopia Molecular",

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Método participativo y contínuo de todos los alumnos recurriéndose, en caso necesario, a lección magistral. A lo largo del curso se facilitarán supuestos prácticos para su resolución por los alumnos así como artículos de interés científico para su debate y discusión en el aula.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións: Evaluación contínuo (en función del número de alumnos, se evaluará la asistencia e interés mostrados, resolución de problemas, etc.) y mediante prueba escrita (teoría y problemas) al finalizar el curso. La primera parte (evaluación contínuo) puede suponer hasta un 25% de la nota final.

Criterios de avaliación: Se indicarán en cada prueba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

SE RECOMIENDA la lectura de de la revista “*JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION*” por contener artículos de interés relacionados con los temas del programa. Dicha revista se encuentra en diversas biblioteca de la Universidad (papel) y se puede acceder a ella a través de Internet: <http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html>

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104070
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA II
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias / Química
Curso	2006-2007
Tipo	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA:

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Tutorías
Jesús R. Flores Rodríguez		4.5 A	Despacho, 6, Planta 2ª
			Martes y Miércoles de 12:00 h a 13:00 h, Jueves y Viernes de 10:00 h a 12:00 h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10			x		
10-11		x			
11-12	x				

Data dos exames oficiais:

Aula: Q23, Lunes 18 de Junio, 10:00 h. (Sujeto a confirmación o cambio por parte de la Facultad; el alumno debe siempre confirmar estos datos)

Tribunal extraordinario:

Jesús R. Flores, Luis Liz Marzán, Juan P. Hervés Beloso

TEMARIO DA MATERIA

Previo: Los conocimientos previos necesarios son los contenidos en las asignaturas de naturaleza químic-física correspondientes a cursos anteriores: “Técnicas Instrumentales en Química Física” (2º curso), “Química Física I” (2º curso), “Cinética Química” (2º curso), “Química Física II” (3º), “Química Física Experimental” (3er curso), “Espectroscopía” (3er curso), “Experimentación en Química Física” (4º curso) y “Química Física Avanzada I”. Entre ellas *destacan por su importancia:* “Química Física I” y “Cinética Química”.

Objetivo da materia:

El objetivo básico de la asignatura es el de introducir al alumno en aspectos avanzados de la Química Física para cuya exposición es preciso el desarrollo previo de los Métodos Teóricos y Experimentales de la Química Física. Estos aspectos están relacionados con:

- Fenómenos de Transporte, presentándose especial atención a la utilización de las medidas de viscosidad y a la conductividad iónica
- Fenómenos de Superficie, en particular todos los relacionados con la capilaridad, cohesión y adhesión, detergentias, etc., con la adsorción sobre superficies sólidas
- Aspectos quimicofísicos de las macromoléculas, en particular, su estructura y caracterización.
- Catálisis, tanto homogénea como heterogénea y enzimática.

Temario de Aulas

Horas totales A = 4.5

Número de Temas= 6

Tema	Contenido	Observaciones	Dura ción
1	PROPIEDADES DE TRANSPORTE 1.1 Resultados fundamentales de la Teoría Cinética de los Gases 1.2 Colisiones 1.3 Propiedades de transporte	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas.</i> Entronca con “Cinética Química” de segundo curso.	6 horas
2	CONDUCTIVIDAD IÓNICA 2.1 Introducción 2.2 Conductividad y tipos de electrolitos 2.3 Movilidad iónica 2.4 Conductividad e interacciones iónicas 2.5 Conductividad y difusión iónica	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> Entronca con “Técnicas Instrumentales en Química Física” de segundo curso.	5 horas
3	TENSIÓN SUPERFICIAL 3.1 Introducción 3.2 Fenómenos derivados de la tensión superficial	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> Se proporciona una introducción a algunos	9 horas

	3.3 Interfases con más de un componente: ley de Gibbs 3.4 Cohesión y Adhesión. Detergencia. 3.5 Interfases electrificadas 3.6 Coloides	aspectos en “Experimentación en Química Física”.	
4	ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS 4.1 Introducción. 4.2 Estructura de las superficies sólidas. 4.3 Tipos de adsorción sobre superficies sólidas 4.4 Fisisorción: isoterma BET. 4.5 Químisorción: isotermas de quimisorción.	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> Se proporciona una introducción a algunos aspectos en “Experimentación en Química Física”. Se utilizan conceptos desarrollados en “Química Física Avanzada I”	8 horas
5	MACROMOLÉCULAS 5.1 Introducción 5.2 Estructura de las macromoléculas. 5.3 Modelos estructurales 5.4 Aspectos termodinámicos de las disoluciones macromoleculares 5.5 Macromoléculas en estado sólido.	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> Se pueden utilizar conceptos estadísticos básicos impartidos en la asignatura “Espectroscopia” de tercer curso.	9 horas
6	CATÁLISIS 6.1 Fenómenos catalíticos 6.2 Mecanismo general de la catálisis 6.3 Catálisis homogénea 6.4 Catálisis heterogénea 6.5 Catálisis enzimática	<i>Teoría, Cuestiones y Problemas</i> La introducción a la Cinética Química se realiza en la correspondiente asignatura de segundo curso	8 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

I.N. Levine , “Fisicoquímica”, McGraw-Hill, 2004 (5ªed.)

“Physical Chemistry”, McGraw-Hill, 2002 (5ª ed.)

P.W. Atkins, “Química Física”, Omega, Barcelona, 1999;

“Atkin’s Physical Chemistry”, Oxford Univ. Press., 2002, (7ª ed).

Complementarias:

A.W. Adamson, “The Physical Chemistry of Surfaces”, John Wiley & Sons, 1990

A. Horta, “Macromoléculas”, 2 vol, UNED, 1991

J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, "Modern Electrochemistry", Plenum Press, NY 1998 (2ª edición); 1ª edición en castellano, Reverté, 1979

S. Senent Pérez, *Química Física II*, Unidad didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas:
Los necesarios. Pizarra, proyectores y pantalla.

Medios materiales no disponibles que considera convenientes: Ninguno

Las clases se regirán por el método expositivo, aunque se facilitará y procurará estimular al máximo la participación del estudiante, especialmente en los seminarios dedicados a resolver cuestiones y problemas.

Cada tema irá acompañado de un boletín de ejercicios que incluyen cuestiones y problemas, que se dividirán en dos tipos: *ejercicios de repaso* y *ejercicios de consolidación*. Los primeros tienen por objeto ayudar al estudiante a mejorar su estudio de cada tema, intentando dirigir su atención a los aspectos cruciales del mismo y facilitando un repaso de todos los aspectos básicos. Los segundos, que frecuentemente serán ejercicios numéricos, pretenden ayudar a consolidar lo aprendido así como a desarrollar la pericia necesaria para realizar, por ejemplo, un tratamiento adecuado de datos experimentales.

Al margen de las cuestiones y problemas se propondrá al alumno la lectura de artículos, capítulos de libros así como información disponible en la red, que traten en mayor profundidad los aspectos desarrollados en las clases así como la eventual realización de trabajos sobre lo mismos.

Se propondrán dos controles, en forma de boletín de ejercicios que el alumno, con carácter voluntario, resolverá y devolverá al profesor para su corrección.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Avaliación de la docencia en las Aulas: Examen. Se podrá proponer también, teniendo carácter voluntario, la realización de un trabajo sobre alguno de los tópicos desarrollados en la asignatura.

Criterios de evaluación:

Se valorarán teoría y problemas con pesos relativos del 65% y el 35%. En caso de que el alumno haya realizado un trabajo, la calificación de éste constituirá un 20% de la nota, con lo que la teoría y problemas pasarán a tener pesos relativos del 52% y 28% respectivamente. La calificación

provisional se presentará tras una semana de la realización de la prueba. Los resultados se publicarán en el tablón de anuncios correspondiente a la titulación de Química. La revisión de exámenes tendrá lugar durante los tres días hábiles siguientes al de la publicación de resultados, sin tener en cuenta los sábados.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se recomendará el uso puntual de las revistas “Journal of Chemical Education” y “Physics Today”. Para cada trabajo propuesto se recomendará, por supuesto, una bibliografía específica.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

A Universidade de Vigo, consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos plans de estudo, pon en marcha, a través da Vicerreitoría de Innovación e Calidade, un programa para normalizar e homoxeneizar os programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ao estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ao longo do curso e, ademais, que lle sirva de documento para validacións.

O programa base que se presenta faise coa finalidade de ser común para todas as materias. No entanto, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados “información complementaria” e “outros datos de interese” ao final do documento.

O programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, e polo tanto, admitirase unha aplicación voluntaria polos centros e departamentos no relativo á estrutura e contidos da información. É a intención da Vicerreitoría, logo de validar a implantación experimental e recoller proposta de melloras do programa, propoñer a súa implantación xeral no curso 2004/05.

A estrutura do programa base contén información correspondente a:

Datos administrativos da Universidade: correspondente ao encargo docente da titulación.

Profesorado: correspondente ao POD do departamento e ás horas de titorías do profesorado. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Consello de Departamento un profesor/a coordinador das materias. No caso de existir docencia de aulas, prácticas e laboratorios, permitirase o nomeamento de dous profesores/as coordinadores. Os cometidos dos profesores/as coordinadores será o seguimento do desenvolvemento do programa, a verificación da existencia dos programas na secretaría do centro e a recollida, confirmación e entrega das actas de exames.

Horarios, datas de exames e tribunais extraordinarios: correspondente á planificación da actividade docente do centro.

Temarios das aulas, prácticas e laboratorios, bibliografía, método docente e sistema de avaliacións: elaborado no departamento.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110409
Nome da materia	Química inorgánica avanzada
Centro/Titulación	Facultade de Química
Curso	4º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	0
Número grupos prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario das titorías
Rosa Carballo Rial	0098	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 19. martes, xoves e venres de 16 a 18 h.
Ezequiel M. Vázquez López	1194	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 16. Martes, xoves e venres de 16 a 18 h.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador da materia:

Para as aulas: Rosa Carballo Rial

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10	Q.I.Avza.				
10-11					
11-12		Q.I.Avza.	Q.I.Avza.		
12-13					

Data dos exames oficiais: *datos do centro*

Aula: data. Hora. Lugar: Consultar nos taboleiros do Decanato para modificacións aprobadas pola facultade.

Conv. Decembro: luns 18 de decembro de 2006 (aula 25)

Conv. Xuño: martes 12 de xuño de 2007 (aula 27)

Conv. Setembro: mércores 5 de setembro de 2006 (aula 23)

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: o alumnado ten que ter adquiridos, nos cursos previos, os fundamentos do enlace químico, estereoquímica, termodinámica e cinética de reaccións, necesarios para tratar as distintas leccións que compoñen o programa.

Obxectivo da materia: a Química inorgánica avanzada é unha materia troncal na licenciatura en Química cuxo descritor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

Temario de aulas

Horas totais 90.

Número de leccións 11

Lección	Contido	Observacións	Duración
	Resaltar o disposto no plan de estudos		
	BLOQUE I “QUÍMICA DE COORDINACIÓN”		
1	Concepto e evolución da química da coordinación. Números e xeometrías de coordinación. Nomenclatura e formulación de complexos.		9 horas
2	Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación. Constantes de estabilidade e factores que lles afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato. Estabilidade en estado sólido. Métodos de obtención de complexos.		8 horas
3	Isomería nos compostos de coordinación. Isomería estrutural e estereoisomería. Quiralidade na química da coordinación.		4 horas
4	Enlace nos compostos de coordinación. Introducción aos modelos de enlace. Teoría de campo cristalino. Teoría de orbital molecular.		10 horas
5	Espectroscopia UV-visible e magnetismo. Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición.		8 horas
6	Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición. Reaccións de substitución. Efecto trans. Reaccións de transferencia electrónica. Reaccións de ligantes coordinados.		6 horas
	BLOQUE II “SÓLIDOS INORGÁNICOS”		

7	Introdución e fundamentos. Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos: segundo orde atómica e segundo o tipo de enlace. Estrutura cristalina: conceptos básicos. Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas. Tipos estruturais. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo.		15
8	Cristais perfectos e imperfectos. Tipos de defectos. Defectos puntuais. Centros de cor. Condutividade iónica. Electrólitos sólidos. Compostos non-estequiométricos. Disolucións sólidas. Defectos lineais. Defectos planais. Defectos de volume.		8
9	Tipos de reaccións en sólidos. Métodos de preparación de sólidos. Método cerámico. Ruta do precursor. Química branda. Síntese en altas presións. Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD). Formación de sólidos a partir de disolucións e fundidos. Método hidro-solvotermal. Crecemento de monocristais. Síntese en sales fundidas.		7
10	Métodos de caracterización de sólidos. Difracción. Microscopía. Espectroscopía. Análise térmica.		7
11	Introdución a algúns materiais inorgánicos importantes. Supercondutores de alta temperatura. Ceolitas. Polímeros inorgánicos.		7

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres):

- Huheey, J.E., Keiter, E.A. e Keiter, R.L., *Química Inorgánica. Principios de estrutura y reactividad*. 4ª ed. Oxford University Press, 1997.
- Ribas Gispert, J., *Química de Coordinación*, Edicións Universidade de Barcelona, 2000.
- Smart, L. e Moore, E. *Solid State Chemistry. An introduction*. Chapman e Hall, 1995. Versión española: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Complementarias (máximo catro):

- Adams, D.M. *Inorganic Solids. An introduction to concepts in solid-state structural chemistry*. John Wiley & Sons, 1974. Versión española: *Sólidos Inorgánicos*. Alambra, 1986.
- Kettle, S.F.A., *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press. Oxford, 1998.
- Dann, S.E. *Reactions and characterization of solids*. Royal Society of Chemistry, 2000.
- Jones, C.J., *d- and f-Block Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, 2001.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas: na aula dispónse de retroproxeutor e canóns.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información dispónse en “Outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula/Prácticas: Proba primeiro parcial 31 de xaneiro de 2007 (Consultar nos taboleiros do Decanato para modificacións aprobadas pola facultade.).

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Realizarase unha proba escrita ao rematar o primeiro cuatrimestre correspondente ao primeiro bloque da materia (Química da coordinación). Esta proba parcial é liberatoria, a condición de materia liberada ten efectos durante todo o presente curso (convocatoria de setembro inclusive). Ao final de curso realizarase unha proba escrita de toda a materia. Aqueles alumnos que tiveran superado o primeiro parcial soamente se examinarán do segundo bloque da materia. O alumno debe aprobar as dúas partes da materia para ser avaliado positivamente.

Criterios de avaliación:

Para ser avaliado positivamente, o alumnado deberá demostrar ter adquiridos os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace e propiedades dos compostos de coordinación e sólidos inorgánicos. Especificamente, nomenclatura, xeometrías e isomerías de coordinación e tipo de sólidos, redes e aplicacións. O alumnado deberá ser quen de propor métodos de caracterización destes compostos (métodos espectroscópicos e difractométricos). En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

O material de interese e complementario de cada un dos temas do programa estará accesible na páxina <http://angus.uvigo.es/docencia.html>.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110409
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	anual
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9A	Despacho nº 2, planta 3ª

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Haber cursado y superado las siguientes asignaturas:

- Fundamentos de Química Orgánica (curso 1º)
- Química Orgánica (curso 2º)
- Ampliación de Química Orgánica (curso 3º)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptors do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais: 90

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	<u>MECANISMOS DE REACCIÓN (I).</u> - Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaje isotópico; análisis de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos del medio y de la temperatura.		6 h
2	<u>MECANISMOS DE REACCIÓN (II).</u> - Principales mecanismos de reacción: reacciones de sustitución y de eliminación. Reacciones de adición. Transposiciones. Reacciones concertadas. Reacciones pericíclicas. Reacciones radicalarias.		6 h
3	<u>ESTEREOQUÍMICA (I).</u> - Estereoquímica de compuestos sin centros estereogénicos. Ejes y planos estereogénicos. Topicidad. Grupos y caras homotópicos y heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de sustitución y de adición.		6 h
4	<u>ESTEREOQUÍMICA (II).</u> - Curso estereoquímico de las reacciones. Reacciones estereoselectivas y estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores y de grupos auxiliares quirales enantiopuros. Utilización de enzimas en síntesis asimétricas.		8 h
5	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (I).</u> - Análisis retrosintético.		

	Sintones y equivalentes sintéticos. Desconexiones de uno y dos grupos. Inversión de polaridad. Interconversiones de grupos funcionales. Procesos redox.		8 h
6	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (II)</u> .- Reacciones quimioselectivas. Protección de grupos funcionales. Métodos y ejemplos de protección y desprotección de grupos funcionales en rutas sintéticas.		8 h
7	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (III)</u> .- La construcción del esqueleto carbonado. Compuestos organometálicos. Enolatos y enaminas. Iluros. α -carbaniones de elementos del tercer período. Aril-, vinyl-, y alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.		8 h
8	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (IV)</u> .- Reacciones pericíclicas en síntesis orgánica. Cicloadiciones homo- y hetero-Diels-Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares. Reacciones sigmatrópicas.		8 h
9	<u>PRODUCTOS NATURALES (I)</u> .- Carbohidratos. Síntesis asimétrica de monosacáridos. Formación y ruptura de hemiacetales cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetales. Reacciones de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturales como precursores quirales enantiopuros en síntesis orgánica.		6 h
10	<u>PRODUCTOS NATURALES (II)</u> .- Compuestos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biológica de los nucleósidos naturales y derivados. Utilidad de nucleósidos no-naturales. Métodos de síntesis de nucleósidos.		6 h
11	<u>PRODUCTOS NATURALES (III)</u> .- Aminoácidos proteinogénicos y no proteinogénicos. Síntesis asimétrica de aminoácidos. Reacciones sobre los grupos amino, carboxilo y sobre la cadena R. Utilización de aminoácidos naturales como precursores enantiopuros en síntesis orgánica. Péptidos. Síntesis de péptidos en medio homogéneo. Síntesis de péptidos sobre soporte sólido.		6 h
12	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (V)</u> .- Aplicaciones de los conceptos estudiados a la síntesis de productos naturales y no-naturales con propiedades biológicas interesantes.		14 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Carey F.A. y Sundberg R.J., "Advanced Organic Chemistry" (tomos A y B). Ed. Plenum Press.
- March J., "Advanced Organic Chemistry". Ed. Wiley
- Smith M.B. "Organic Synthesis". Ed. McGraw-Hill.

Complementarias (máximo 4)

- Carroll F.A., "Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry". Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., Meier H. y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en Química Orgánica". Ed. Síntesis.
- Norman R.O.C. y Coxon J.M., "Principles of Organic Synthesis". Ed. Blackie.
- Silverstein R.M. y Webster F.X., "Spectrometric identification of Organic compounds". Ed. Wiley.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

- pizarra, retroproyector, power-point.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

- evaluación continúa en clases de problemas. Un examen optativo en febrero. Exámenes finales ordinarios.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: X
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3º planta, despacho nº 24. Lunes, martes y miércoles 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12	CC. Materiales	CC. Materiales	CC. Materiales		CC. Materiales
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Q27 Data. 25 Enero Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Objetivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostrarán ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais : 60

Número de lecciones: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		6 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		8 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS : Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Wiley & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratos, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil.

SISTEMA DE AVALIACIÓN :

Tipo de Avaliacións: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaliación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 75% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 25%.

Las calificaciones serán publicadas entre 15-20 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en el Tablón de anuncios que hay para tal fin en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111105020
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ	427	6 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia: *Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriutores do plano de estudos.*

1. Comprender a información estrutural que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
2. Ser capaz de deseñar o proceso para a elucidación estrutural de unha sustancia química, ou, alomenos para obter determinada información.
3. Ser capaz de manexar os métodos mais relevantes de determinación estrutural para elucidar a estrutura de sustancias químicas sinxelas.

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	INTRODUCCIÓN. Planteamiento del problema. Obtención de datos generales de una sustancia. Análisis de combustión: fórmula empírica. Análisis cualitativo. Propiedades ópticas.		
2	Determinación de grupos cromóforos: Espectroscopía UV/Vis. Efecto de la conjugación. Efecto fenol-fenóxido. Otras aplicaciones.		
3	Determinación de algunos grupos funcionales característicos: espectroscopía IR y Raman. Absorciones características. Otras aplicaciones en determinación estructural.		
4	Determinación de la masa molecular: espectrometría de masas. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reacciones de fragmentación. Patrones isotópicos. Interpretación del espectro de masas.		
5	Estructura hidrocarbonada básica de una molécula: Experimentos de RMN monodimensionales. Determinación del número de núcleos: integración del espectro. Equivalencia química y magnética. Desplazamiento químico. Información estructural a partir del desplazamiento químico. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estructural de las constantes de acoplamiento. Determinación de las constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en		

	disolución. Determinación de los hidrógenos intercambiables. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.		
6	Establecimiento de la conectividad entre átomos: experimentos de RMN bidimensionales. Fundamento y definiciones. Correlaciones homonucleares y heteronucleares a través del acoplamiento escalar. Determinación de los sistemas de espín de una molécula. Conexión entre los diferentes sistemas de espín.		
7	ESTABLECIMIENTO DE LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento vecinales: estereoquímica de olefinas y cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono y bidimensionales. Aplicación del NOE al estudio de la estructura de compuestos cíclicos o con restricciones conformacionales. Determinación de la estereoquímica relativa de una molécula. Determinación de la configuración absoluta de centros estereogénicos. Dicroísmo circular.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
P. Crews, J. Rodríguez, M. Jaspars "Organic Structure Analysis", Oxford University Press, 1998.
Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, "Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica", Ed. Sínteis, 1997.
E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2004.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en "Outros datos de interese" e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto cunha proba ou exercicio final.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación do traballo proposto ó longo do curso e o 60 % provirá das probas realizadas.

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas.
 - a.- Coñecementos e competencias acadados nos distintos momentos do curso.
 - b.- Ausencia de erros conceptuais.
 - c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

- Criterios de avaliación en cada proba.
 - a.- As probas consistirán nun caso práctico (espectros dunha sustancia descoñecida...) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:
www.spectroscopynow.com**

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106110
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h

Número de Temas= 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		2
2	Catálisis homogénea. generalidades		2
3	Catálisis enzimática		2
4	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		4
5	Oxidaciones enantioselectivas		5

6	Hidrogenaciones enantioselectivas		5
7	Carbometalaciones enantioselectivas		5
8	Reacciones enantioselectivas de formación de enlaces C-C		5

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Epoxidación enantioselectiva	-Preparación de la cetona quiral derivado de fructosa. - formación "in situ" de un dioxirano quiral y epoxidación enantioselectiva de un alqueno	15 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hege, University Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 12:00 a 14:00 (despacho nº 1, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea. Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Catalizadores inorgánicos			5º Curso
(Código)	(Materia)		
2º Cuadrimestre (Optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas	Dpto.: Química Inorgánica
<p>Descriptor BOE: Activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas en la formación de complejos metal-alqueno y metal-alquino.</p> <p>Profesor Teoría: EDUARDO FREIJANES RIVAS 223</p> <p>Profesor Prácticas: EDUARDO FREIJANES RIVAS</p>			
PROGRAMA			
<p>LECCIÓN 1.- Reactividad de los compuestos organometálicos. Generalidades. Reacciones de sustitución de ligando.</p> <p>LECCIÓN 2.- Reacciones de adición oxidante.</p> <p>LECCIÓN 3.- Reacciones de eliminación reductora.</p> <p>LECCIÓN 4.- Reacciones de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Otras inserciones.</p> <p>LECCIÓN 5.- Reacciones de ataque nucleofílico. Reglas de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker.</p> <p>LECCIÓN 6.- Reacciones de ataque electrofílico.</p> <p>LECCIÓN 7.- Catálisis homogénea. Generalidades.</p> <p>LECCIÓN 8.- Metátesis de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 9.- Isomerización catalítica de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 10.- Hidrogenación catalítica de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 11.- Hidroformilación de olefinas (proceso oxo).</p> <p>LECCIÓN 12.- Oligomerización y polimerización de olefinas. El catalizador Ziegler-Natta.</p> <p>LECCIÓN 13.- Reacciones de acoplamiento. La reacción de Heck. La reacción de Suzuki.</p> <p>LECCIÓN 14.- Epoxidación. El catalizador de Jacobsen.</p> <p>LECCIÓN 15.- Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas.</p> <p>LECCIÓN 16.- Hidrocirconación: el reactivo de Schwartz.</p> <p>LECCIÓN 17.- Activación de la molécula de monóxido de carbono: Reacciones de carbonilación.</p> <p>LECCIÓN 18.- Activación de otras moléculas sencillas: activación de dióxido de carbono. Activación de alcanos.</p>			
PROGRAMA DE PRÁCTICAS			
<p>Síntesis del catalizador de Jacobsen. Utilización del mismo en una reacción de epoxidación enantioselectiva.</p>			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA			
<p>VAN LEEUWEN, PIET W.N.M.: <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004.</p> <p>ORO, L.A. & SOLA, E. (ed.): <i>Fundamentos y Aplicaciones de la Catálisis Homogénea</i> (2ª ed.) Universidad de Zaragoza, 2000.</p> <p>BOCHMAN, M.: <i>Organometallics 1. Organometallics 2</i>. Oxford University Press, 1994.</p>			
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA			
<p>CRABTREE, R.H. & PERIS, E.: <i>Química Organometálica de los Metales de Transición</i>. Ed. Universitat Jaume I, 1997.</p> <p>ELSCHENBROICH, Ch. & SALZER, A.: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i> (2ª ed.). VCH, 1992.</p>			
BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS			
<p>HANSON, J.: <i>J. Chem. Educ.</i>, 78, 9, 1266 (2001).</p>			

LARROW, J.F. & JACOBSEN, E.N. : *Org. Synth.* **75**, 1 (1999).

WALSH, P.J., SMITH, D.K., CASTELLO, C.: *J. Chem. Educ.* **75**, 1459 (1998).

WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, 1994.

MARTIN, W.B., KATELEY, L.J. : *J. Chem. Ed.*, **77**, 6, 2000.

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia es obligatoria para los alumnos que eligen la orientación "Catálisis".

Las clases teóricas tendrán lugar, de acuerdo con el horario fijado por la Secretaría de la Facultad, en 3 sesiones semanales de 50 minutos. Cada Lección del Programa requerirá una media de 3 sesiones.

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y su realización es condición indispensable para ser calificado.

Horario de tutorías: lunes a miércoles de 16:30 a 18:30 horas.

Despacho del profesor: nº 18 de la 3ª planta del pabellón de Química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se celebrará un **examen final** que tendrá lugar en la fecha que en su día decida la Junta de Facultad, sin excluir la posibilidad de una evaluación continua. La calificación obtenida en las Prácticas de laboratorio será tenida en cuenta.

Programa docente base

Materia

“Métodos cinéticos de análise”

Curso 2006-07

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		X			
12-13					X
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálise.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: luns, mércores de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A, 1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dr. José A. Rodríguez Vázquez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálise, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise química mediante procesos catalíticos nas súas variadas formas (homoxéneos, heteroxéneos, enzimáticos, non enzimáticos, diferenciales, etc) e a instrumentación precisada, así como ilustrar os componentes cinéticos asociados a outras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 11

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Cinética química e análise. Reaccións químicas e		

	procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		2 horas
2	Métodos catalíticos non enzimáticos: efectos primarios. Reaccións químicas. Parámetros analíticos e tratamento de datos. Algunhas aplicacións.		3 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos homogéneos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimento de reaccións catalizadas por enzimas. Algunhas aplicacións.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reaccións oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		3 horas
5	Catálise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e correntes voltanmétricas catalíticas. Enzimas inmobilizadas e a súa rexeneración		3 horas
6	Procesos non catalíticos: determinación da velocidade. Velocidade de orden cero e orden un. Situacións especiais: determinación de unha especie en mestura. Algunhas aplicacións.		3 horas
7	Métodos cinéticos diferenciais: cinéticas de primeiro e segundo orden. Métodos de punto sencillo e de ecuacións proporcionais. Evaluación crítica e aplicación a procesos de fluxo continuo.		3 horas
8	Métodos cinéticos luminiscentes. Fluorescencia e fosforescencia. Químico e bioluminiscencia. Aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección. Sistemas auxiliares. Tratamento de datos.		2 horas
10	Análise de erros nas determinacións cinéticas: redución das fluctuacións.		

	Cálculos de regresión e erros comparativos. Filtrado Kalman.		2 horas
11	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía e electroanálise. Cinética en sistemas de fluxo continuo. Outros aspectos cinéticos.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante a reacción de Sandell-Kolthoff		7 horas
3	Determinación non catalizada de tiamina en un preparado vitamínico.		7 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou examen final e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio, a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (mediados de abril) e final (fin do cuadrimestre), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema propio do ámbito de estudio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grao de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados a específica proba. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente Química de Sup. E Coloides

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Luis M. Liz Marzán		3 ^a , 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 3º, despacho 26 mércores, xoves e venres, 4-6

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como nocións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		3 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		4 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides		10 h
2	- O proceso sol-xel		5 h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Cambios de fase en sistemas con tensioactivos		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977
- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas e seminarios.
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria das mesmas.
2. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 10% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 25%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio.
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A	
Paulo Pérez Lourido		2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia:

Previo: Recoméndase os alumnos ter cursado as materias de 4º curso “Química Inorgánica Avanzada” e “Química Orgánica Avanzada”.

Obxectivo da materia: Estudio dos compostos organometálicos, con especial atención os dos metais de transición ordenados según a natureza do ligando orgánico. Reactividade dos mesmos.

Temario de Aulas

Horas totais : 60

Número de leccións :

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.		4
2	Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.		3
3	Compuestos organometálicos de los metales de transición. Enlace. Regla de los 18 electrones. Aspectos estructurales. Aspectos termodinámicos.		4
4	Ligandos auxiliares: Fosfinas, Macrociclos, Polipirazolilboratos, Carbaboranos, Hidruros.		5
5	Carbonilos metálicos. Estructura y caracterización. Métodos de síntesis. Reactividad.		5
6	Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón. Clases: Alquilos, arilos, alquenilos, acilos, alquinilos. Reactividad.		6
7	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidenos.		5
8	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidinos. Vinilidenos. Cumulenilidenos.		5
9	Complejos de olefina: Síntesis, reacciones de alquenos coordinados		6
10	Complejos de di- y polienos. Alenos. Complejos de alquino.		5
11	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n\text{-C}_n\text{R}_n$ (n = 3-8): Alilos ($\eta^3\text{-C}_3\text{R}_5$), pentadienilos ($\eta^5\text{-C}_5\text{R}_7$), ciclopropenilos ($\eta^3\text{-C}_3\text{R}_3$), ciclobutadienos ($\eta^4\text{-C}_4\text{R}_4$).		6
12	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n\text{-C}_n\text{R}_n$ (n = 3-8): Ciclopentadienilos ($\eta^5\text{-C}_5\text{R}_5$), arenos ($\eta^6\text{-C}_6\text{R}_6$), cicloheptatrienilos ($\eta^7\text{-C}_7\text{R}_7$), ciclooctatetraenos ($\eta^8\text{-C}_8\text{R}_8$).		6

Temario de Laboratorio

Horas totais: 20

Número de prácticas: 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Síntesis de un reactivo de Grignard: bromuro de etilmagnesio.		4
2	Síntesis y caracterización de tetraetilestano(IV), $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4]$.		4
3	Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis</i> - y <i>trans</i> - $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{PPh}_3)_2]$.		4
4	Síntesis e identificación estructural de ciclopentadienilos metálicos: preparación y separación cromatográfica de derivados del ferroceno.		4
5	Síntesis e identificación estructural de un areno metálico: mesitileno tricarbonyl molibdeno(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-}1,3,5\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.

Complementarias (máximo 4)

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HAIUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Canon diapositivas, Proxector transparencias, Pizarra.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Realizaranse dúas probas curtas de unha hora de duración o luns seguinte ó remate dos temas 5 e 9, ás 12 horas, na mesma aula en onde se impartan as clases, para avaliar a comprensión da materia exposta hasta ese momento. A avaliación dos temas 10-12 farase simultaneamente coa proba final no lugar e data aprobados pola Xunta de Facultade.

Cada alumno exporá, durante un mínimo de 30 minutos e un máximo de 45, un tema relacionado con algunha das leccións do programa. A asignación dos diferentes temas ós alumnos farase no primeiro mes do curso.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Entrega polo alumno da libreta de prácticas e corrección polo profesor responsable.

Criterios de avaliación:

Cada proba curta, que non será eliminatória, valerá 1,5 puntos. A proba final 6 puntos. A exposición 0,5 puntos e a participación en clase 0,5 puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de "Reactores químicos"

Curso Académico 2006-07

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5ª
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do centro

Lugar e Horario da materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horario de tutorías dos profesores que imparten a materia

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17	X	X		X	
17-18	X	X		X	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais desta materia

Aula:
Data Hora Lugar

Prácticas:
Data Hora Lugar

Laboratorio:
Data Hora Lugar

.....
Data Hora Lugar

Tribunal extraordinario desta materia

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.

Vocal: M^a Ángeles Domínguez Santiago

Secretario: M^a Asunción Longo González

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Angeles Sanromán Braga	0589	3 A, 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuestos de la materia.

Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que este posea conocimientos de inglés científico e informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos a algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:

- ✓ Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.

- ✓ Conocer los aspectos fundamentales en el diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos
- ✓ Conocer la metodología para evaluar un proceso
- ✓ Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totales A = 40

Número de Temas= 7

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples		3 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples: reacciones en paralelo y en serie.		4 h
6	Diseño de reactores no isotérmicos.		4 h
7	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos		5 h
8	Reactores reales.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Cinetica enzimatica		4
2	Determinación de la constante cinetica de una reaccion de pseudoprimer orden		4
3	DTR en un reactor		4
4	Producción de biodiesel.		4
5	Saponificación del acetato de etilo con NaOH		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

- ☞ Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
- ☞ Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- ☞ Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

Complementarias (máximo 4)

- ☞ Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
- ☞ Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
- ☞ Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
- ☞ Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- ☞ Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
- ☞ Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
- ☞ Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
- ☞ Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Participación en clase, traballos y examen

Avaliación da docencia de Laboratorios: Desenvolvemento das prácticas y memoria justificativa.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

.....

La avaliación se realizará mediante la realización de un examen al final del primer cuatrimestre y diversos traballos que el alumno tendrá que realizar a lo largo del curso. Además, se evaluará el traballo realizado en el periodo de prácticas así como la memoria detallada de las mismas. Cada prueba constituye un porcentaje de la avaliación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen y traballos sobre los contenidos adquiridos: 80%
- ✓ Desenvolvemento das prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

Información complementaria

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2006-07

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martinez Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00.	0556	3 A
Dra. Ana Gago Martinez		1.5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. ANA GAGO MARTINEZ

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los Principios de Análisis Instrumental” (curso 3º) así como la “Química Analítica avanzada” (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duração
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa . Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos). Focalización isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la		5 horas

	instrumentación, Técnicas de ionización , Determinación peso molecular de biomoléculas , Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Prteínas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		
5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de lata eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón “Bioanalytical Chemistry” John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. “Bioanalytical Chemistry” Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Examen parcial (Mayo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo y evaluación de la Memoria del trabajo desarrollado

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimientto de la materia en base a su respuesta sen pruebas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20 xoves e venres de 10,30 a 13,30h

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: Datos do centro

12-13h	Luns	Martes	Mércores
--------	-------------	---------------	-----------------

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio: 19 al 25 de abril de 2007

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos metálicos antitumorales.• Compuestos metálicos antiinflamatorios• Otros compuestos metálicos utilizados en terapia: antimicrobianos, antivirales,..• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Compuestos de coordinación con interés Bioinorgánico: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- ® Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- ® Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- ® Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- ® Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- ® Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* J. Wiley & Sons, New Jersey, 2002
- ® Bertini, I., Gray, H.B., Lippard, S.J., Valentine J.S.. *Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994
- ® Lippard, S.J., Berg.J.M. *Principles of Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994

“Información Bibliográfica Complementaria”.

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J eds. *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding vol 90. Springer. Berlin, 1998
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kaim, W, Schwederski, B. *Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life* J. Wiley & Sons, New York, 1994
- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum...Structure & Bonding vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Sadler, P.J. ed. *Metal sites in proteins and models: Phosphatases, Lewis acids and Vanadium*. Structure & Bonding vol 89. Springer. Berlin, 1997.
- Stillman, M.J., Shaw c.F., Suzuki, K.T.eds *Metallothioneins. Synthesis, structure and properties of metallothioneins, phytochelatin and metal-thiolate complexes*. VCH Publishers, New York, 1992.
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Wasington, 1998
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes*. Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999

- *Handbook on Metalloproteins*. Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds*. Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Metal Ions in Biological Systems*. A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 42
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry*. Clarke, M.J., Sadler, P.J. Vol I, II, III. Springer, Berlin,

MÉTODO DOCENTE:

Docencia de Aulas:

- Clases expositivas ayudadas de medios audiovisuales en las que el profesor explicará los contenidos de cada tema. Los alumnos dispondrán previamente del material gráfico. Se fomentará la participación del alumnado y se hará un especial énfasis en la comprensión de conceptos.
- Seminarios. Con ellos se pretende desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo en equipo de los alumnos. En ellos:
 - a) Se tratarán aspectos de las clases expositivas mediante la resolución de cuestiones y problemas. Los enunciados se entregarán con suficiente antelación y se espera que el alumno trabaje en ello con anterioridad al desarrollo del seminario.
 - b) Se discutirán artículos científicos relacionados con la Química Bioinorgánica. El alumno deberá entregar con antelación al seminario un breve resumen del mismo.
 - c) Se expondrá y discutirán temas previamente preparados por los alumnos relacionados con la asignatura.
- Actividades complementarias: visitas a empresas, conferencias, etc

Docencia de Laboratorio:

La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria.

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 60% de la nota final

Evaluación continua: 40% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) la participación activa en los seminarios, la resolución de las cuestiones previamente planteadas y la presentación de los resúmenes
- b) Preparación y exposición de un tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición así como la utilización de la bibliografía.
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno

no haya asistido a alguna deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Juan Pablo Hervés Beloso	315	3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Módulos teóricos en cinética química	Teoría del estado de transición. Aplicaciones y limitaciones. Introducción a las teorías dinámicas de velocidad.		8 horas
2. Correlaciones de energía.	Relaciones lineales de energía libre. Correlación de Brönsted. Teoría de Marcus. Postulado de Hammond. Ecuación de Hammett.		8 horas
3 Efectos isotópicos.	Sustitución isotópica. Efecto isotópico cinético primario. Efecto isotópico cinético secundario. Efecto isotópico del disolvente.		7 horas
4 Efecto del Disolvente.	Interacción soluto-disolvente. Efecto de la solvatación sobre la velocidad. Índices empíricos de solvatación.		7 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Calculo del exponente de Brönsted en una reacción de transferencia protónica		10 horas

2	Estudio del efecto isotópico en una reacción de enolización		5 horas
3	Estudio del efecto del disolvente en una reacción de hidrólisis		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106240
Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	4.5 (3 A+ 1.5 P) ^a	Despacho nº 8. Luns e xoves de 15:00 a 17:00 h. Venres de 10:00 a 12:00.
Martín Pérez Rodríguez	4211	1,5 L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10	MRO			MRO	
12-13					TRO

Laboratorio: aula informática 24-29 de novembro de 2006, de 14:00 a 18:00 h.

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.Q23, 30/01/2006 ás 16:00 h.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.Q24, 03/09/2006 ás 10:00 h.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 8

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción.	1 h
2 Introducción ás reaccións pericíclicas	Características xerais. Clasificación. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Teoría do orbital fronteira. Teoría do estado de transición aromático.	4 h
3 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Reglas de selección. Aplicacións sintéticas.	3 h
4 Reaccións de cicloadición	Características xerais. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder. Cicloadicións 1,3-dipolares. Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas	7 h
5 Reaccións Sigmatrópicas	Transposicións sigmatrópicas. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3). Transposicións de Cope e Claisen. A reacción énica.	4 h
6 Reaccións Radicalarias	Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos. Transposicións intramoleculares: regras de Baldwin. Reaccións de transferencia electrónica con ions metálicos	5 h
7 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	3 h
8 Reaccións Fotoquímicas	Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos . Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos α,β -insaturados. Fotodisociación de enlaces sigma: foto-Fries. Fotoosixenación.	4 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Diels-Alder: velocidade		3 h
2	Diels-Alder: selectividade		6 h
3	Electrocíclica: torquoselectividade		6 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	9 h
2	Reac. radicalarias	<i>exercicios</i>	3 h
3	Reac. Fotoquímicas	<i>exercicios</i>	3 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 4 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2000.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry.*; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: exame final de tres horas que non supora máis do 60% da cualificación final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios e tamén a presentación de traballos propostos polo profesor.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

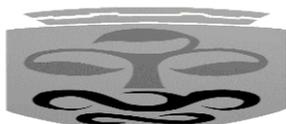
- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios e a participación en clase que significará o 10% da calificación global. A entrega de exercicios, previamente propostos polo profesor, contará ata un 10%. Tamén se fará unha Avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 60% da nota final. Asimesmo, se valorará a realización das prácticas e a memoria correspondente e todo será equivalente ao 20% da calificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.

Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976
Perkins, M. J. *Radical chemistry: The Fundamentals*, OCP n° 91, OUP, Oxford, 2000.
Ponec, R. *Overlap Determinant Method in the Theory of Pericyclic Reactions*. Springer, 1995.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUÍMICA

2006-2007

(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 ºCuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Luis Carballeira Ocaña (2006-07)		(código prof.)

PROGRAMA

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura íntimamente relacionada con ésta.

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS

- Tema 0.- Panorama de la Química Computacional
- Tema 1.- Método OM Hartree-Fock "ab initio". Métodos OM semiempíricos
- Tema 2.- Métodos post-Hartree-Fock
- Tema 3.- Teoría del funcional de la densidad
- Tema 4.- Superficies de energía potencial. Estados excitados
- Tema 5.- Métodos no cuánticos: mecánica y dinámica molecular
- Tema 6.- Programas de cálculo

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES y PRACTICAS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

- 1.- Aplicaciones de los métodos OM HF
- 2.- Estudio de problemas con correlación electrónica
- 3.- Análisis de superficies de energía potencial
- 4.- Mecanismos de reacción
- 5.- Aplicaciones de los métodos computacionales no cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Hirst, D. M. **A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY**, Blackwell, Oxford 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 1999
- Levine, I.N. **QUÍMICA CUÁNTICA** 5a Edición, Prentice Hall, 2001
- Lewars, E.G. **COMPUTATIONAL CHEMISTRY: INTRODUCTION TO THE THEORY AND APPLICATIONS OF MOLECULAR AND QUANTUM MECHANICS**, Kluwer, 2003
- Foresman, J. B., Frisch, A. **EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.)**, Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W. J., Shusterman, A.J., Huang, W.W. **A LABORATORY BOOK OF COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY**, Wavefunction, 1996

COMPLEMENTARIA

- Andre, J.M., et al. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002
- Cramer, C. A. ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS, Wiley, 2004
- Cook, D.B. HANDBOOK OF COMPUTATIONAL QUANTUM CHEMISTRY, 1st Edition, Oxford University Press, 1998
- Grant, G. H., Richards, W.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY, Oxford University Press, 1995
- Pilar, F. ELEMENTARY QUANTUM CHEMISTRY, 2nd Edition, Dover, 2001
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY, 5 Volumenes, 1998 -
- Young, D. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: A PRACTICAL GUIDE FOR APPLYING TECHNIQUES TO REAL WORLD PROBLEMS, 1st Edition, Wiley, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno: participación en seminarios, controles mensuales, prácticas y examen final

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106260
Nome da materia	Síntese de Compostos Bioactivos
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	6
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	765

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
A. Rdguez de Lera	1190	6A, 3L	
Fátima Rdguez Barrios	4349	3L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Análisis retrosintético. Metodología de la Síntesis Orgánica. Grupos Protectores. Métodos sintéticos. Productos Naturales. Biogénesis.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptores do plano de estudos.

- Conocer los métodos sintéticos más importantes para la preparación de productos bioactivos.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos que proporcionan compuestos bioactivos enantiopuros. Comprender las capacidades y limitaciones de un método particular, y determinar cual (o cuales) son los óptimos para una operación sintética determinada de potencial aplicación industrial.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos de formación de enlaces C-C y C-Het, en especial aquellos que son enantioselectivos y emplean cantidades subestequimétricas de complejos metálicos. Comprender las ventajas y limitaciones del uso de metales de transición en síntesis de fármacos.
- Comprender las razones estructurales de la selectividad en reacciones catalizadas por metales de transición.
- Abordar el estudio de reacciones que generan diversidad estructural y funcional, para la creación de librerías de compuestos estructuralmente relacionados pero diversificados.
- Familiarizarse con las actividades biológicas y las aplicaciones farmacológicas de los medicamentos.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 15

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Productos naturales, compuestos bioactivos y desarrollo de fármacos		2 h
2	Reacciones de oxidación	Síntesis de fluoxetina. Antidepresivos. Síntesis de diltiazem. Agentes bloqueantes de los canales de calcio	6 h

3	Reacciones de reducción	Síntesis de fexofenadine. Antihistamínicos no sedantes. Síntesis de valsartan. Bloqueantes de los receptores de angiotensina	6 h
4	Reactivos organometálicos	Síntesis de cetirizina. Síntesis de paroxetina	6 h
5	Reacciones de formación de olefinas	Síntesis de zidovudina. Antivirales	6 h
6	Reacciones de enolatos	Síntesis de verapamilo. Síntesis de retrovir	6 h
7	Reacciones de sustitución aromática	Síntesis de ciprofloxacina. Antibacterianos. Síntesis de olanzapina. Antipsicóticos atípicos. Síntesis de sildenafil y tadalafilo. Inhibidores de PDE5 para la disfunción eréctil. Síntesis de clopidogrel. Agentes antitrombóticos	4 h
8	Reacciones radicalicas	Síntesis de ramipril y captopril. Agentes antihipertensivos, inhibidores de la ECA	5 h
9	Reacciones de carbenos y carbenoides	Síntesis de sertralina	4 h
10	Reacciones catalizadas por metales de transición	Síntesis de rofecoxib. Antiinflamatorios inhibidores de COX-2. Síntesis de eletriptán. Triptanos para el tratamiento de la migraña. Síntesis de montelukast. Antiasmáticos. Síntesis de losartan.	6 h
11	Reacciones concertadas	Síntesis de atorvastatina. Inhibidores de HMG-CoA reductasa. Síntesis de orlistat. Agentes anti-obesidad	6h
12	Reacciones enzimáticas y con microorganismos	Síntesis de paroxetina. Síntesis de omeprazol. Inhibidores de la bomba de H ⁺ /K ⁺ -ATPasa. Síntesis de salmeterol. Síntesis de lamivudina	3h

Temario de Laboratorio

Horas totais: 60

Número de prácticas: 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Síntesis multietapa de un fármaco (sildenafil)		60 h
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de</u>	Observacións	Duración

	<u>estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

"Top Drugs. Top Synthetic Routes". Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.

"Contemporary Drug Synthesis" Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New York, 2004.

"Classics in Total Synthesis" . Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"Classics in Total Synthesis II" . Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

Complementarias (máximo 4)

"An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2001.

"The Logic of Chemical Synthesis". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

"Modern Organic Synthesis". Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.

"Asymmetric Synthetic Methodology". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolver-la materia nas aulas:

Desarrollo de contenidos con presentaciones desde el ordenador. Manejo de modelos moleculares y modelos mecánicos. Manejo de simulaciones moleculares empleando el ordenador.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en "Outros datos de interese" e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen de análise estrutura sintético de una síntesis total correspondiente a un compuesto bioactivo

Avaliación da docencia de Laboratorios: Evaluación de la destreza en la ejecución de la secuencia sintética, capacidad de interpretación de los datos experimentales, y habilidad para la determinación estructural de los intermedios de síntesis y del producto final.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Dpto. Química Analítica e Alimentaria	
UNIVERSIDADE DE VIGO	
DATA: 4-03-06	
REXISTRO ENTRADA	
N.º	178

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12h	Q-26 ACMMELEC	Q-26 ACMMELEC			

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-12h			Dep.nº15.2ªplanta	Dep.nº15.2ªplanta	Dep.nº15.2ªplanta

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias Experimentales / Químicas
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios básicos, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28



Número de Temas= 5

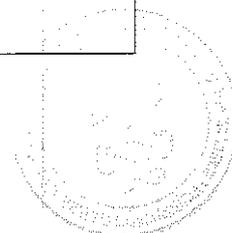
Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	6h
2	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
3	Electrodos de Trabajo, Electrodo Modificado y Microelectrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	4h
4	Especiación Química por Electroanálisis.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	3h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, en Suelos, Sedimentos y Biotas. Metodología Electroanalítica.	Documentados con artículos científicos y boletines de problemas	10h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	4h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificado	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	8h



4	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Cromatográficas con detección Conductimétrica	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	8h
---	--	---	----

Temario de Prácticas

Horas totales P = 4

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contenido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 4h)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO, P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis

2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press

3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons

2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer

3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2001, Wiley & Sons

4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:



La asignatura "Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos" se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO-AULA:

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
3. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e inorgánicos atmosféricos, en Agua, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO). En el segundo tema se describirán los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis y, en el tercero, se hará hincapié en los electroodos de trabajo más usuales; también se dará una introducción a la ESPECTROELECTROQUÍMICA. Todas las técnicas descritas se utilizarán en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de un boletín de problemas con ejercicios representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO Y AULA DE INFORMÁTICA:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, le proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico,

comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Junio, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previa a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante el desarrollo de las mismas puede caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que se les irá periódicamente entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA=0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en el examen de "Prácticas de Laboratorio" representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas, la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.



En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

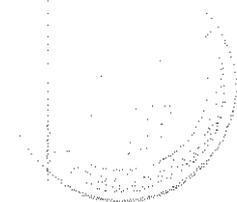
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.) y Electroanalysis*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero) , papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106330
Nome da materia	Análisis de Contaminantes mediante métodos espectroscópicos
Centro/ Titulación	Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	2,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	0,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bendicho Hernández	0749	2.5 A + 0.5 P + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Tutorías: Martes, Miércoles y Jueves, de 16-18 h, Despacho 14 (2ª planta del edificio de Química).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: **Carlos Bendicho Hernández**
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: **Carlos Bendicho Hernández**

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los conocimientos adquiridos en las siguientes asignaturas son básicos para la comprensión de los contenidos de esta asignatura:

“Principios de Análisis Instrumental”

“Experimentación en Química Analítica”

“Técnicas instrumentales en Química Analítica”

“Química Analítica Avanzada”

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Los objetivos son que el alumno conozca las técnicas analíticas de determinación de elementos metálicos y metaloides en el medioambiente, profundizando en aquéllas más extendidas en el laboratorio de control ambiental. Se tratarán los principales avances instrumentales en dichas técnicas, junto con las aplicaciones más importantes. La asignatura tendrá un enfoque eminentemente práctico, para lo cual el programa teórico se complementará con la interpretación, discusión y valoración de trabajos bibliográficos de investigación en clases de seminario así como por sesiones prácticas de laboratorio.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 7

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1.	<i>Metales y metaloides en el medioambiente: metodología analítica</i>		1
2	<i>Espectrometría de absorción atómica en llama, técnicas de vapor frio y generación de hidruros</i>		5
3	<i>Espectrometría de absorción atómica en horno de grafito. Correctores de fondo</i>		4
4	<i>Espectrometría de emisión atómica en plasma acoplado por inducción y espectrometría de fluorescencia atómica</i>		3
5	<i>Espectrometría de masas con fuente de plasma ICP</i>		3
6	<i>Espectrometría de fluorescencia de rayos-X</i>		4
7	<i>Técnicas espectroscópicas moleculares en Análisis Medioambiental</i>		5

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5 prácticas de laboratorio

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Optimización de un espectrómetro de absorción atómica con atomización electrotérmica para la determinación de Cu y Pb en aguas naturales.		8 h
2	Determinación de Hg en pescado y marisco por la técnica de vapor frío		8 h
3	Determinación multielemento en tejidos biológicos por espectrometría de masas con fuente de plasma	Esta práctica se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de apoyo científico-tecnológico a la investigación.	3 h
4	Generación de hidruro de arsénico: optimización de un sistema de inyección con detección por espectrometría de absorción atómica.		8 h
5	Preparación de muestra en Análisis medioambiental: aplicación de digestión por microondas y extracción ultrasónica.		3 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 5

Número de prácticas P = 5 seminarios (discusión de trabajos de investigación)

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Discusión de un trabajo sobre tratamiento de muestra		1 h
2	Discusión de un trabajo sobre especiación química en el medioambiente		1 h
3	Discusión de un trabajo sobre metales tóxicos en el agua		1 h
4	Discusión de un trabajo sobre metales en aerosoles atmosféricos		1 h
5	Discusión de un trabajo sobre		1 h

	metales en sedimentos y suelos		
--	--------------------------------	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

‘Introduction to Environmental Analysis’, R. N. Reeve, Wiley, 2002

‘Methods for Environmental Trace Analysis’, J.R. Dean, Wiley, 2003

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

-

‘Inductively coupled plasma mass spectrometry handbook’, Simon Nelms, Blackwell Publishing, 2005

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’, Academic Press, 2000.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La calificación en esta asignatura se obtendrá a partir de:

- i) **La exposición de un trabajo bibliográfico de investigación relacionado con la contaminación medioambiental por metales y metaloides (30 %)**
- ii) **Las prácticas de laboratorio (30%)**
- iii) **La realización de una prueba escrita con preguntas relacionadas con los contenidos teóricos del programa (40%)**

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análise de contaminantes por métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: lunes e xoves de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A
Dña. Sandra Rellán		3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dr. José A. Rodríguez Vázquez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural, parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido	Observacións	Duración
------	---------	--------------	----------

	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral.		3 horas
2	Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		2 horas
3	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos de separación: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
4	Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Métodos de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
8	Técnicas combinadas separativo –espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		2 horas
9	Cromatografía en capa fina e		

	papel na análise de contaminantes. Aproximación operativo-instrumental. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		2 horas
10	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción con e sin disolventes, en fase sólida e variantes, cambio iónico, papel, membrana, asistidas, etc.		2 horas
11	Casos particulares: contaminantes inorgánicos (organoderivados de Hg, As e Pb) e orgánicos no ambiente. Estratexias particulares de mostreo e preparación da mostra. Análise dos máis relevantes: compostos orgánicos volátiles, plaguicidas, hidrocarburos polinucleares, organohaloxenados, dioxinas e furanos.		2 horas
12	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Determinación de		

	hidrocarburos aromáticos policíclicos en sedimentos. 3.1. Extracción mediante Soxhlet (matrices sólidas) 3.2. Extracción en fase sólida (matrices líquidas)		8 horas
4	Determinación de plaguicidas organoclorados en aguas y productos de la pesca. Estrategias de preparación de muestra.		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en aguas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
...			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Análisis". RSC, Londres, 1999.
2. R. L. Grob, "Chromatographic Análisis of the Environment". Marcel Dekker, Nueva York, 1983.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODODOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou examen final e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio, a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (mediados de novembro) e final (remate do cuadrimestre) xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema propio do ámbito de estudio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico no campo do medio ambiente adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados á proba específica. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

PROCESOS DE DEPURACIÓN

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa de orientación
Alumnos matriculados (totales)	4
Alumnos nuevos	4
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Datos del Centro

Horarios

Consultar calendario oficial del Centro.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del período de prácticas, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Angeles Sanromán Braga
Vocal: María Angeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	5 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	5 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	5 horas

6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de laboratorio</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de laboratorio</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** “Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales”, Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** “Wastewater microbiology (2ª Ed)”, Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** “Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)”, Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** “Handbook of water and wastewater microbiology”, Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoáñez Calvo, M.** “Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño”, Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 9 de junio de 2006

María Asunción Longo González

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106350
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ricardo Antonio Mosquera Castro		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química martes 12 a 14 y 16:30 a 18:30 miércoles 12 a 14

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Práticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro***TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)**

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Química Cuántica y Espectroscopía.

Objetivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. De manera particular, se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de lecciones: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Electroquímica	Fundamentos de Electroquímica	5 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	12 horas
3		Corrosión	7 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	7 horas
5		Aerosoles y fase acuosa de la atmósfera	7 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	7 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Número de prácticas 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observaci3ns	Duraci3n
1	Determinaci3n de n3meros de transporte		4 horas
2	Propiedaes 3cido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		6 horas
3	Ensayos de corrosi3n		8 horas
4	Determinaci3n de sobretensiones		8 horas
5	Determinaci3n de salinidad y otros par3metros qu3micosf3sicos de aguas naturales		4 horas

Temario de Pr3cticas

Horas totais

N3mero de pr3cticas

Pr3ctic a	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observaci3ns	Duraci3n
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGR3FICAS:

B3sicas (m3ximo 3)

P.W. Atkins "Fisicoqu3mica"

J. Bertr3n y J. N3ñez, "Qu3mica F3sica"

J.E. Figueruelo y M.M. D3vila, "Qu3mica F3sica del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

Complementarias (m3ximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroqu3mica Moderna"

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolver-la materia nas aulas: método expositivo. Se utilizará tiza y encerado y medios audiovisuales.

Medios materiais non disponibles que considera convenientes –

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Participación en las clases y elaboración de informe de las prácticas.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
Se reserva un 80 % de la nota al examen. Este constará de problemas y cuestiones de teoría. Preferiblemente cuestiones breves.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/ Titulación	QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	OPTATIVA
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Titorías
ROSANA ÁLVAREZ RODRÍGUEZ Tif 986812632 rar@uvigo.es	4098	3.0 A+1.5 L	FACULTAD DE QUÍMICAS Despacho 28-3º planta/ Lab 2 LUNS 12:00 a 14:00 Miércoles 10:00 a 13:00

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro* FACULTADE DE QUÍMICAS

Luns 10:00-11:00

Miércoles 11:00-12:00

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora..

Aula: Data. Hora.

Prácticas: Lugar. Laboratorio

TEMARIO da Materia

Previo: Coñecementos de Química Orgánica e do desenrolo do traballo nun laboratorio adquiridos nas asignaturas de 4º curso Química Orgánica Avanzada e experimentación de Química Orgánica e na asignatura de 5º curso Determinación Estructural de 5º curso

Obxectivo da materia: O coñecemento dos compostos orgánicos no medio ambiente e a súa reactividade no medio

Temario de Aulas

Horas totais 30

Número de leccións 6

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	Contaminantes orgánicos e transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Compostos orgánicos no medio ambiente. Ciclo do Carbono. Traslocación e transformación. Compostos orgánicos presentes na atmosfera, na auga e na terra	4
2	Contaminantes orgánicos e transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Contaminantes orgánicos no medio ambiente. Clasificación: descripción funcional e estrutural.	4
3	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Hidrólisis. Cinética e mecanismo de reacción. Hidrólisis catalizadas en ecosistemas acuáticos. Outras reaccións de substitución nucleófila.	5
4	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Redución y oxidación. Cinética e mecanismo.	5
5	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Reaccións con desinfectantes. Derivados do Cloro (HOCl y ClO ₂) e ozono. Reaccións heteroxéneas	5
6	Transformacións naturais dos contaminantes orgánicos	Fotoquímica medioambiental. O sol. Cromóforos e estados excitados. Reaccións fotoquímicas na Natureza	3
7	Síntese orgánica	Química verde.	4

Temario de Prácticas

Horas totais 15h

Número de prácticas 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Determinación de fungicidas na produción de viño nas Rias Baixas.	<i>Preparación de muestra. Cromatografía de gases. (En colaboración con el departamento de Química Analítica)</i>	7
2		<i>Química verde</i>	7

Básicas

“Environmental Organic Chemistry” R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

“Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry” R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

Tesis doutoramento de Dna. Raquel Rial Otero. Universidade de Vigo, 2005.

Complementarias

“Environmental Chemistry” P. O’Neill; Chaoman & Hall 1995.

“Environmental Chemistry” C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

“Ionic Liquids as Green Solvents” Rogers, R. D., Seddon K. R.; ACS 2003

“Organic Chemicals in the Aquatic Environment” Neilson, A. H. L.; Lewis publishers 1994.

“Microwaves in Organic Synthesis” Loupy, A.; Wiley 2002.

MÉTODODOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

Encerado, tiza, ordenador e proyector

Medios materiais non disponibles que considera convenientes –

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A avaliación farase da seguinte forma:

- Examen (50%)
- Desenrolo da práctica e conclusións finais (15%)
- Exposición oral dos traballos realizados (20%)
- Boletíns e participacions nas clases (15%)

Datos do departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Ambiental

Nome da profesora	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Lugar de titorías: despacho nº 25, 3º andar do pavillón de Químicas do Edificio de Ciencias Experimentais.

Seis horas que se van determinar segundo o horario de clases.

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plan de estudos.

Experimentais

Química inorgánica experimental básica

Experimentación en síntese inorgánica

Experimentación en química inorgánica

Teóricas

Química inorgánica

Ampliación de química inorgánica

Obxectivo da materia:

Preténdese que os alumnos/as coñezan:

- Aqueles elementos e substancias inorgánicas susceptibles de chegar ao medio natural e alteralo actuando como contaminantes.
- As propiedades físicas e químicas dos elementos e compostos inorgánicos de maior relevancia a nivel ambiental.
- O comportamento e a influencia que exercen estes elementos e substancias inorgánicas no medio natural.

Temario de aulas

Horas totais A = 30

Número de temas = 13

Tema	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Duración
1 Ciclos dos elementos no contorno ambiental.	Introdución. Ciclo do carbono. Ciclo do nitróxeno. Ciclo do xofre. Ciclo do fósforo.	2 h
I. ATMOSFERA		
2 Estudo da atmosfera. Contaminantes atmosféricos.	Características físicas da atmosfera terrestre. Composición química. Principais contaminantes.	2 h
3 Equilibrio enerxético. Efecto invernadoiro.	Absorción de radiacións por gases atmosféricos. Efecto invernadoiro. Mecanismo de absorción do efecto invernadoiro. Principais gases de efecto invernadoiro.	2 h
4 Química da troposfera. Choiva ácida. Néboa fotoquímica.	Formación de ácidos na atmosfera. Dispersión de ácidos na atmosfera. Efectos da choiva ácida. Procesos cíclicos na atmosfera urbana. Formación	4 h

	de ozono. Procesos de combustión na atmosfera. Formación da néboa fotoquímica. Efectos da contaminación urbana.	
5 Química da estratosfera. A capa de ozono.	Proceso cíclico natural na formación de ozono. Procesos de destrución do ozono. Buracos de ozono. Funcións do ozono na atmosfera e efectos que produce a súa diminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 A auga na natureza. Procesos químicos.	Ciclo da auga. Composición química das augas naturais. Dureza da auga. Reaccións ácido-base. Reaccións redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólise.	2 h
7 Contaminación da auga por metais pesados. Ciclos bioquímicos. Procesos de metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As, Cr, Se, Te. Ciclo bioquímico. Procesos de metilación. Usos e toxicidade.	2 h
8 Contaminantes aniónicos na auga.	Contaminantes que consomen osíxeno. Fontes de contaminación. Fosfatos e nitratos. Eutrofización. Contaminación por outras especies inorgánicas.	2 h
9 Química do medio mariño. Contaminación.	Composición química. Disolución de gases. Contaminación mariña.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituíntes químicos inorgánicos dos solos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos do solo.	2 h
11 Propiedades químicas dos solos. Capacidade de adsorción e intercambio iónico.	Procesos de adsorción intercambio catiónico e aniónico. pH do solo. Reaccións redox. Diagramas Eh/pH.	2 h
12 Contaminación de solos. Por metais pesados. Por fertilizantes.	Orixe dos metais pesados no solo. Contaminación por Hg, Pb, Cd e As. Mecanismos de retención destes metais no solo e nos sedimentos. Biometilación. Toxicidade. Acidificación dos solos. Causas. Contaminación por nitratos e fosfatos. Impacto ambiental dos fertilizantes. Contaminación por outras especies químicas.	3 h
IV. RADIOACTIVIDADE		
13 Contaminación radioactiva ambiental.	Introdución. Fontes de radiación ionizante no ambiente. Comportamento dos contaminantes radioactivos no ambiente. Estudo e control da contaminación radioactiva ambiental.	3 h

Temario de laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>	Duración
1. Xeración de choiva ácida	Xérase choiva ácida a partir de dióxido de xofre e óxido nítrico.	3 h
2. Propiedades redutoras dos nitritos	Estúdase o comportamento redutor dos nitritos.	3 h
3. Propiedades oxidantes dos nitritos	Estúdase o comportamento oxidante dos nitritos.	3 h
4. Acción redutora do ión sulfito	Estúdase o comportamento redutor do ión sulfito.	3 h
5. Acción oxidante do ión sulfito en medio ácido.	Estúdase o comportamento oxidante do ión sulfito en medio ácido.	3 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, Nova York, 1995. ISBN 0-716-72404-9. Versión en castelán: *Química Ambiental 2ª ed.* España, 2001.

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J. e Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, SA España, 2003.

Spiro, T.G. e Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. Prentice Hall. Pearson Educación, Madrid, 2004 ISBN 84-205-3905-8.

Complementarias (máximo catro)

P.O. Cox. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995. ISBN 0-198-55903-8.

Irgolic, K.J. e Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985. ISBN 0-89573-145-2.

Manahan, S.E. *Environmental Chemistry*. Lewis, Boca Raton, 1994. ISBN 1-56670-088-4.

Sparks D.L. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995. ISBN 0-12-656445-0.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): aula. Prácticas. Laboratorios

Un exame final con preguntas sobre a docencia impartida tanto na aula como no laboratorio, ao terminar a docencia de aula, na data fixada pola facultade.

Tipo de avaliacións: continua (para aqueles alumnos/as que asistan a clase) e exame final.

Avaliación da docencia de aulas: realizarase un exame final na data oficial que figura no calendario de exames da licenciatura, onde se formulan preguntas e exercicios similares aos propostos na clase pola profesora. Terase en conta tamén a participación e actitude do alumno/a nas clases así como a resolución das preguntas e exercicios formulados nas mesmas.

Avaliación da docencia de laboratorios: o exame final contén preguntas relacionadas coas prácticas realizadas no laboratorio. Avaliase o caderno de laboratorio que o alumno/a realiza durante as sesións de prácticas, a súa forma de traballar, orde e limpeza no laboratorio e os resultados obtidos.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas.
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

As cualificacións serán publicadas entre os días quince e vinte posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin máis próximo á aula onde habitualmente se imparten as clases da aula aos alumnos/as. Os días e horas para a revisión de exames figurarán na folia onde se publiquen as cualificacións.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Fegursson J.E.** *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982. ISBN 0-08-023995-1.
- N.C. Brady e R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, Nova Jersey, 1996. ISBN 0-132-43189-0.
- Fegursson J.E.** *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990. ISBN 0-08-034860-2.
- Cotton, F.A e Wilkinson, G.** *Basic Inorganic Chemistry*. 3ª ed. John Wiley & Sons. Nova York, 1995. Versión en castellá: *Química Inorgánica Básica*. Limusa-Wiley. México, 2001.
- Housecroft, C.E. e Sharpe, A.** *Inorganic Chemistry*. 1ª Ed. Prentice Hall. Harlow, 2001.
- Henderson, W.** *Tutorial Chemistry Text 3. Main Group Chemistry*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2000.
- Jones, C.J.** *Tutorial Chemistry Text 4. D- and f-Block*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2001.
- Rayner-Canham, G.** *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª ed. W.H. Freeman and Company. Nova York, 1999. Versión en castellán desta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.
- Rodgers, G.E.** *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. Nova York, 1994. Versión en castellán: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.
- Shriver, D.F. e Atkins, P.W.** *Inorganic Chemistry*. 3ª ed. Oxford University Press. Nova York, 1999. Versión en castellán da 2ª edición: *Química Inorgánica*. Reverté. Barcelona, 1998.
- Rochow, E.G.** *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Filadelfia, 1977. Versión en castellán: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.
- Greenwood, N.N. e Earnshaw, A.** *Chemistry of Elements*, 2ª ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Holleman, A.F. e Wiberg, E.** *Inorganic Chemistry*. 34ª ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlín, 1995.
- Huheey, J.E.; Keiter, E.A. e Keiter, R.L.** *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, 4ª ed. Harper Collins College Publishers. Nova York, 1993. Versión en castellán da 4ª ed.: *Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad*. Oxford University Press. México, 2001.
- Valenzuela Calahorro, C.** *Introducción a la Química Inorgánica*. McGrawHill/Interamericana. Madrid, 1999.
- Wulfsberg, G.** *Inorganic Chemistry*. University Science Books. Sausalito, California, 2000.
- García Pérez, J.A. e Teijón Rivera, J.M.** *Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica. Normas I.U.P.A.C.* Tébar Flores. Albacete, 1993.
- Howard, A.G.**; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.
- King, R.B. (ed.)**. *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 tomos). John Wiley & Sons. 1994.
- Moore, J.W.** *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. Nova York, 1991.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe tamén a posibilidade de buscar información en internet.

Programa docente base. Curso 2006-07

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111108010
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular (060)

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		xxxxxxxxxxxx			
11-12				xxxxxxxxxxxxxxxx	
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	1,5A
Ana María Rodríguez Piñeiro	4176	1,5A
Inés Pereiro Rodríguez	4355	1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

ANA MARÍA RODRIGUEZ PIÑEIRO

D Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totais A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariotas y eucariotas.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid, Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Isabel López López

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	3111108060
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa general
Alumnos matriculados (totales)	4
Alumnos nuevos	4
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Datos del Centro

Horarios

Consultar calendario oficial del Centro

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	8 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	6 horas
5. Fenómenos de transporte en biorreactores	Transferencia de materia: etapas limitantes, coeficiente de transferencia de materia, fenómenos interfaciales, transferencia de materia en el interior de partículas.	3 horas
6. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	4 horas

7. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	3 horas
8. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Producción de enzimas (lipasas) por cultivo de microorganismos	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Aplicación de un proceso enzimático de uso industrial	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
3	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio</i>	2 horas
4	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	3 horas
5	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 9 de junio de 2006

María Asunción Longo González

I. Seguridad e Hixiene no Laboratorio Químico

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Libre Elección

Créditos: 6 Aula

Profesorado:

Coordinador/a:	Beatriz Iglesias Antelo
Outros:	

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de sustancias químicas. Etiquetado e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de Química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de sustancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de sustancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ó coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de sustancias químicas.
- Manexo das diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de sustancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen sustancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte o risco químico mais axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das sustancias inestables.
- Coñecer a reactividade básica entre sustancias incompatibles.
- Coñecer as propiedades físicas que permiten cuantificar a peligrosidade das

reaccións químicas.

- Describir a un nivel básico as interaccións das sustancias químicas no organismo.
- Coñecer os parámetros que cuantifican a toxicidade das sustancias químicas.
- Identificar as sustancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das sustancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Evaluar correctamente a información das fichas de seguridade das sustancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de sustancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requerido para cada ocasión.
- Establecer os procedimentos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (Power Point).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A cubrir no decanato

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecimentos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais, etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos en primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.
- **Tema 5.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Planos de emerxencia e primeiros auxilios.

- **Tema 6.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás sustancias químicas.* Envasado e etiquetado de sustancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos productos químicos.* Estabilidade dos productos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos productos químicos.* Vías de contacto cos productos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos productos químicos sobre o medio ambiente.* Ciclos naturais. Contaminación do medio ambiente.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de Traballo

Docencia presencial (34 h)

As clases de teoría impartiranse a razón dunha hora por semana para o grupo completo. As clases de seminario impartiranse en 3 grupos reducidos, unha hora por semana e por grupo.

- TEMA 1: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 2: 2 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 3: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 4: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 5: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 6: 1 h de teoría e 2 h de seminario.
- TEMA 7: 2 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 8: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 9: 1 h de teoría e 1 h de seminario.
- TEMA 10: 1 h de teoría e 2 h de seminario.
- TEMA 11: 10 h de visitas.

Exames (10 h)

Adicionalmente, dedicaranse 10 h á realización-presentación de exames-traballo.

Traballo persoal do alumno (68,5 h)

Horas totais: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; C. M. Rodríguez Pérez e outros; Síntesis, 2005.
- *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; J. Guardino, C. Heras e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- *Riesgo Químico*; M. I. Arquer Pulgar e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- *Higiene Industrial*; J. Guash e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6ª ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas Internacionais de Seguridade Química. Na seguinte dirección de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a todo o material relacionado coa asignatura.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminarios.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema a tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos.
- As **clases de seminario** empregaranse para a presentación e discusión de traballos realizados polos alumnos en pequenos grupos.

Adicionalmente, levaranse a cabo visitas a laboratorios e empresas químicas como ilustración práctica dos diferentes aspectos da materia. Para cada visita, os alumnos realizarán un traballo, previo ou posterior, según os casos, relacionado coa temática do laboratorio ou empresa química de que se trate.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas ó longo do curso no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso.
- Proba escrita final.

Sistema de avaliación

- Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: 20% da calificación.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso: 50% da calificación.
- Proba escrita obligatoria final: 30% da calificación.

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da calificación.
- Manterase a calificación correspondente ós outros dous apartados.



3021100520 Historia da Química			2º e 3º Cursos
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
2º Cuadrimestre Libre Elección de Titulación	6 créditos: 6 teóricos, 0 prácticos	60 horas: 60 teóricas, 0 prácticas	
(grupo)	nome do profesor: EDUARDO FREIJANES RIVAS	223	
PROGRAMA			
Lección 1.- Introducción: algunos epónimos. La Química como ciencia. El método científico. Orígenes de la Química y pasos en su evolución. La Química en relación con otras ciencias.			
Lección 2.- La Química en las primeras civilizaciones. Primeras tecnologías: cerámica, vidrio, esmaltes. Inicios de la metalurgia.			
Lección 3.- Las primeras teorizaciones. El estudio de la materia en la filosofía natural griega. Evolución de la idea de elemento.			
Lección 4.- La Alquimia. Orígenes. La alquimia china. La alquimia griega. La alquimia árabe. La alquimia en el occidente cristiano.			
Lección 5.- La Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius.			
Lección 6.- Inicios del Renacimiento. Boyle y el pre-cientifismo. Química y religión. Discípulos de Boyle: Hooke y Mayow. Jean Rey.			
Lección 7.- La combustión y la naturaleza de la atmósfera. La teoría del flogisto.			
Lección 8.- Lavoisier y la revolución química. El método cuantitativo. La constancia de la masa. La química neumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adiós al flogisto. Una nueva nomenclatura.			
Lección 9.- Dalton y la teoría atómica. Antecedentes: primeras consecuencias de la química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias al atomismo daltoniano. El complemento de la teoría atómica: hipótesis de Avogadro. Los símbolos de Berzelius. Hipótesis de Prout.			
Lección 10.- El problema de los pesos atómicos. Ley de Dulong y Petit. Ley de Mitscherlich del isomorfismo. Cannizzaro y el congreso de Karlsruhe.			
Lección 11.- El nacimiento de la Electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faraday. Química de las disoluciones. Propiedades coligativas: van't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. La teoría de la acidez. Descubrimiento de nuevos elementos. La teoría dualista.			
Lección 12.- Clasificación de los elementos. Primeras clasificaciones: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. La ley periódica: Mendeléiev y Lothar Meyer.			

Lección 13.- La Química Orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidad de una clasificación: Berzelius y la clasificación por radicales. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé y la química orgánica estructural. La estereoquímica. Síntesis orgánica. Liebig.

Lección 14.- La industria química y las relaciones ciencia/tecnología/sociedad. Primeras industrias químicas: la fabricación de porcelana. La producción del carbonato sódico y del ácido sulfúrico. Ejemplo de industria orgánica: la fabricación de colorantes.

Lección 15.- Los orígenes de la Ingeniería Química. El nacimiento de algunos grandes grupos industriales. La industria química y la guerra: la síntesis del amoníaco.

Lección 16.- La radiactividad. Los isótopos. Nacimiento de la teoría electrónica de la valencia. Compuestos de coordinación. La teoría de Werner y el concepto de valencia dirigida.

Lección 17.- La teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie y el dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, el principio de incertidumbre y la mecánica de matrices. Una nueva concepción de la materia. La mecánica ondulatoria y la propuesta de ecuación de onda de Schrödinger.

Lección 18.- Tendencias actuales.

BIBLIOGRAFÍA

A) BÁSICA

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

BROCK, W.H.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

B) COMPLEMENTARIA

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*. Chemical Heritage Press, 2001.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (Ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

SERRES, M. (Ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico: Mendeléiev*. Edit. Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*. Rdit. Nivola, 2001.

FORMA DE DESENVOLVE-LA DOCENCIA

Las clases tendrán lugar en 4 sesiones semanales de 50 minutos, reservando una de ellas para seminario. El desarrollo de cada lección del Programa precisará una media de 3 sesiones. El seminario semanal estará dedicado a la exposición por los alumnos de un tema complementario acordado previamente con el profesor (ver **Sistema de Evaluación**). El horario de **tutorías** será los lunes, martes y miércoles de 16:30 a 18:30 horas en el **despacho del profesor, nº 18** de la 3ª planta del pabellón de Química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se basará en la realización por el alumno de un trabajo temático, relativo a cualquier periodo histórico de la Química, acordado previamente con el profesor. Se valorará el esmero y rigor en su elaboración, así como la claridad y destreza en su exposición ante los compañeros. Además, los alumnos deberán superar un examen final.

Programa docente base. Curso 2006-07

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111108010
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular (060)

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		xxxxxxxxxxxx			
11-12				xxxxxxxxxxxxxxxx	
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	1,5A
Ana María Rodríguez Piñeiro	4176	1,5A
Inés Pereiro Rodríguez	4355	1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

ANA MARÍA RODRIGUEZ PIÑEIRO

D Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totais A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid, Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Isabel López López

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

5º CURSO LICENCIATURA EN QUÍMICA

Programa docente base

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	3111108060
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa general
Alumnos matriculados (totales)	4
Alumnos nuevos	4
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA:

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)	Lugar y horario tutorías
María Asunción Longo González (Coordinadora de la materia)	1196	3 (A) + 1,5 (L)	Tutorías: lunes, miércoles y jueves, de 12 a 14 h (despacho Edificio Isaac Newton)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Datos del Centro

Horarios

Consultar calendario oficial del Centro

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	8 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	6 horas
5. Fenómenos de transporte en biorreactores	Transferencia de materia: etapas limitantes, coeficiente de transferencia de materia, fenómenos interfaciales, transferencia de materia en el interior de partículas.	3 horas
6. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	4 horas

7. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	3 horas
8. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Producción de enzimas (lipasas) por cultivo de microorganismos	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
2	Aplicación de un proceso enzimático de uso industrial	<i>Práctica de laboratorio</i>	3 horas
3	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio</i>	2 horas
4	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	3 horas
5	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 9 de junio de 2006

María Asunción Longo González

RECURSOS BÁSICOS EN LA FORMACIÓN DEL LICENCIADO EN QUÍMICA

1.- DATOS GENERALES

Titulación: QUÍMICA

Áreas de Conocimiento: Q^a Analítica, Q^a Física, Q^a Inorgánica, Q^a Orgánica

Facultad: QUÍMICA

Curso: Sólo 2º ciclo de la Titulación en Química, 50 plazas

Cuatrimestre: 1º

Carácter: LIBRE ELECCIÓN

Créditos: 6

2.- DESCRIPTORES

Aula: Fuentes de documentación. Ofimática. Representación molecular y Metrología.

Prácticas: Adquirida la formación en el aula, se convertirán en alumnos tutores y deberán ayudar a un profesor tutor en la acción tutorial sobre sus compañeros de primer ciclo

3.- CONTEXTO DE LA MATERIA

Se trata de una asignatura específica de libre elección que se imparte en el 1º Cuatrimestre. Se pretende que el alumno de 2º ciclo que la curse, se inicie en la metodología docente y aprenda a transmitir los conceptos imprescindibles y básicos que se requieren en la titulación a los alumnos de 1º ciclo, ejerciendo una acción tutorial sobre sus compañeros y de ayuda a un profesor tutor del 1º ciclo (cursos 1º y 2º de la titulación de Químicas). Esta acción, desarrollada durante el periodo de prácticas, le convierte en alumno-tutor.

4.- OBJETIVOS

4.1- OBJETIVOS CONCEPTUALES

- a) Conocer los contenidos transversales utilizados en la titulación de Químicas
- b) Generar el hábito de pensar estratégicamente: planificar y responder creativamente a situaciones nuevas
- c) Despertar y fortalecer la autonomía en la toma de decisiones y disciplina en el trabajo

4.2 OBJETIVOS INTERPERSONALES

- 1) Trabajar de forma individual y en grupo
- 2) Adquirir destreza en el uso de herramientas de publicación (información, textos, presentaciones, gráficos ...), comunes a todos los programas, que

permita una aproximación rápida y no traumática a distintas aplicaciones y formatos alternativos, tanto libres como propietarios, con el objetivo de poder adaptarse a la rápida evolución de las mismas a lo largo de sus estudios y de su vida profesional.

- 3) Ser capaz de transmitir con destreza los conocimientos adquiridos (búsqueda bibliográfica, representaciones moleculares, programas de ofimática, tratamiento y evaluación de resultados, etc)
- 4) Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible y organizado)

5.- PRERREQUISITOS

5.1 FORMALES

5.2 CONTENIDOS Y COMPETENCIAS MÍNIMAS

5.3 PLAN DE TRABAJO Y ACTIVIDADES PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS PRERREQUISITOS

6.- CONTENIDOS

Los contenidos de esta asignatura están divididos en cuatro unidades temáticas, los cuales incluyen los conceptos básicos que el estudiante de 2º ciclo deberá aprender, para poder transmitir, posteriormente, a los alumnos de 1º ciclo, son:

Unidad 1.- FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

Unidad 2.- OFIMÁTICA BÁSICA

Unidad 3.- REPRESENTACIÓN MOLECULAR

7. Software técnico: repositorios, tipos de licencia.
8. Tipos de representación. Información topológica (átomos y enlaces) y tridimensional. Modelización molecular.
9. Representaciones bidimensionales (XDrawChem, ChemSketch, ChemDraw) y tridimensionales (ArgusLab, GaussView). Integración 2D/3D. Integración con paquetes de ofimática. Servidores web.

Unidad 4.- HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

7.- BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R.E. Maizell, *"HOW TO FIND CHEMICAL INFORMATION"*, J. Wiley & Sons (1987)
2. *"MANUAL MICROSOFT WORD 2000 AVANZADO de VV.AA"*. CEP EDITORIAL ISBN: 849775980X
3. *"Estadística para la Química Analítica"* Ed. M. M. Miller, Reverté (2003)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. H.W. Wyatt (ed.), *"INFORMATION SOURCES IN THE LIFE SCIENCES"*, Bowker Saur (1997)
2. Otros manuales de Software
3. M. Valcárcel. *"PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA"*. Springer-Verlag Ibérica. 1999 (Cap. 2)

8.- METODOLOGÍA DOCENTE EMPLEADA Y PLAN DE TRABAJO

Los alumnos de este curso deben preparar material para transmitir los contenidos transversales de la Licenciatura de Química a estudiantes de los primeros cursos. La preparación de dicho material se llevará a cabo en un número variable de sesiones, entre 3 y 6, a convenir con el profesor, que se celebrarán obligatoriamente durante el mes de octubre.

En la primera sesión se esbozarán los contenidos de cada unidad temática por parte de los profesores implicados y se marcarán las directrices para las siguientes sesiones respecto a la planificación del trabajo, resolución de actividades programadas, y elaboración de material, todo ello a desarrollar por parte del alumno matriculado. De forma general, las siguientes sesiones se plantearán con un formato abierto y participativo que combine la labor de guía y apoyo del profesor con el proceso creativo de los alumnos. Por último, se contempla la exposición y presentación del trabajo elaborado por el alumno, que refleje la capacidad de transmisión de los conceptos adquiridos.

Asimismo, debido a los objetivos que se pretenden en esta asignatura, donde el trabajo en grupo y la coordinación de tareas cobra especial relevancia, el material didáctico generado para la tutorización de los estudiantes por cada grupo será recopilado y puesto a disposición de todos los alumnos del curso.

El alumno, en cualquier momento, puede hacer uso de las tutorías tradicionales para el asesoramiento y seguimiento de las actividades programadas.

9.- SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se llevará a cabo de forma continua y se tendrán en cuenta de forma general los siguientes criterios:

- a) Participación, interés y aprovechamiento en el periodo de preparación del material: Representa un 30% de la nota final
- b) Calidad y adecuación del material generado por cada grupo: Hasta un 30% de la nota final
- c) Exposición del material elaborado durante el desarrollo de la labor tutorial de los estudiantes de primeros cursos: Contará el 40% de la nota final.

Debido a la distinta naturaleza de cada unidad didáctica, los criterios específicos que se aplicarán en la evaluación de cada una serán comunicados por los profesores responsables al inicio de las clases.

11.- INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

I. Enlace químico e estrutura da materia (3111101010)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5 (créditos LRU: 4,5 teóricos: 3 prácticos: 1,5)

Profesorado:

Coordinadora:	Inmaculada Prieto Jiménez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

Constitución da materia. Enlaces e estado de agregación.

1. Contexto da materia

A disciplina Enlace químico e estrutura da materia pretende introducir ao alumnado na visión microscópica da materia, proporcionándolle a base necesaria para a comprensión das disciplinas máis específicas, que se impartirán en cursos posteriores, e explicando a natureza da materia.

2. Obxectivos

1.1 Obxectivos conceptuais

- Afondar no coñecemento de propiedades químicas e físicas da materia.
- Analizar os aspectos fundamentais da estrutura atómica e formular as primeiras teorías que proporcionaron os modelos para a súa descrición.
- Describir a estrutura atómica mediante a teoría cuántica, manexando conceptos como os números cuánticos e orbitais atómicos.
- Relacionar a estrutura electrónica dos átomos coa súa clasificación na táboa periódica, así como coas propiedades periódicas.

- Describir o enlace químico covalente mediante a teoría de Lewis, introducindo conceptos como resonancia e carga formal.
- Analizar a xeometría das moléculas empregando a teoría de RPECV.
- Explicar a formación de enlaces químicos a partir do modelo de orbitais híbridos.
- Describir o enlace covalente mediante a teoría de orbitais moleculares, empregando o método C.L.O.A.
- Describir as forzas intermoleculares dos compostos en función da súa estrutura molecular, manexando conceptos como forzas de van der Waals, electrostáticas e enlace de hidróxeno.
- Afondar no coñecemento da estrutura de líquidos e as súas propiedades.
- Relacionar as propiedades macroscópicas dos distintos estados de agregación coa visión microscópica da materia.

1:2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Describir a natureza da materia e as súas propiedades químicas e físicas cunha linguaxe científica apropiada.
- Interpretar os diagramas de fase e obter propiedades a partir destes.
- Aplicar a teoría de Dalton na resolución de cuestións e problemas de química. Interpretar e avaliar os modelos propostos para a descrición da estrutura atómica a partir dos datos experimentais obtidos.
- Representar e interpretar os orbitais atómicos a partir dos números cuánticos.
- Obter a configuración electrónica dos átomos a partir do seu número atómico.
- Relacionar as propiedades periódicas e predicir o comportamento dos elementos de acordo coa súa posición na táboa periódica.
- Representar o enlace químico mediante a teoría de Lewis e aplicar os conceptos relacionados: regra do octeto, carga formal, resonancia, polaridade.
- Predicir xeometrías de moléculas sinxelas a partir da teoría RPECV.
- Aplicar o modelo de hibridación de orbitais para explicar o enlace de moléculas sinxelas.
- Recoñecer os OAs implicados no enlace químico, distinguindo os enlaces de simetría σ e π .
- Construír diagramas de enerxía de OM de moléculas diatómicas e extraer

propiedades do enlace e da molécula a partir da súa análise.

- Identificar as forzas intermoleculares en función da natureza e estrutura dos compostos.
- Interpretar e predicir o estado de agregación e propiedades dos compostos en función das forzas intermoleculares.

1.3 Obxectivos interpersoais

De forma xeral, a través da realización de traballos individuais ou en equipo, trátase de:

- Potenciar as relacións interpersoais con outros compañeiros/as para organizar e planificar as tarefas que deben realizar.
- Afrontar discusións críticas sobre temas relacionados coa materia e extraer conclusións.
- Expoñer o traballo de xeito coherente e coordinado de forma oral e escrita.
- Adquirir ou mellorar as súas habilidades elementais en: informática, coñecemento e comprensión dunha segunda lingua, exposición de argumentos, e capacidade de crítica e autocrítica ante o traballo realizado e a cualificación obtida.

3. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Nomenclatura química.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Realización dun documento (PDF e/ou presentación en PowerPoint) que recolla os coñecementos necesarios neste tema.

4. Contidos

1. INTRODUCCIÓN

Propiedades químicas e físicas da materia. Estados dun sistema. Diagramas de fase. Compostos e elementos.

2. ESTRUCTURA ATÓMICA I

Natureza eléctrica da materia. Radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Teoría de Bohr. A dualidade onda-partícula. Principio de indeterminación. Descrición cuántica do átomo de hidróxeno. Orbitais atómicos

3. ESTRUCTURA ATÓMICA II

O espín electrónico. Principio de Pauli. Configuracións electrónicas. Principio de construción. Estructura electrónica e táboa periódica. Propiedades periódicas.

4. O ENLACE QUÍMICO

Introdución. Representación de Lewis da estrutura electrónica. Enlace covalente. Regra do octeto e excepcións. Resonancia. Polaridade e momento dipolar. Enlace iónico.

5. ORBITAIS ATÓMICOS E ENLACE QUÍMICO

Teoría OM-CLOA. Molécula de hidróxeno. Orbitais enlazantes e antienlazantes. Moléculas diatómicas. Orbitais σ e π . Xeometría molecular e a súa determinación. Hibridación. Aplicacións: BeH_2 , H_2O , NH_3 e CH_4 . Aplicacións: moléculas poliatómicas con enlaces π (etileno, acetileno e benceno).

6. FORZAS INTERMOLECULARES

Introdución. Forzas electrostáticas. Orientación e indución. Forzas de dispersión. Enlace de hidróxeno.

7. O ENLACE EN SÓLIDOS E LÍQUIDOS

Introdución. Estado sólido e líquido. A orde nos líquidos. Propiedades físicas. Tensión superficial e viscosidade.

5. Plan de traballo do alumnado

A. *Clases de teoría:* impartiranse a razón dunha hora por semana. A esta actividade dedicaranse aproximadamente:

- Tema 1: introdución 1 semana
 - Tema 2: estrutura atómica I 2 semanas
 - Tema 3: estrutura atómica II 2 semanas
- (Primeira proba parcial)
- Tema 4: o enlace químico 3 semanas
 - Tema 5: orbitais atómicos e enlace químico 3 semanas
- (Segunda proba parcial)

- Tema 6: forzas intermoleculares 1 semanas
- Tema 7: o enlace en sólidos e líquidos 1 semana

Así mesmo dedicarase unha hora adicional por semana para resolver cuestións teóricas ou problemas seleccionados. En total, estas actividades implican unha dedicación de 26 horas/cuadrimestre.

B. *Realización de probas de avaliación*: catro horas.

C. *Tutorías en grupo*: sete horas presenciais programadas ao longo do curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- *Química*. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- *Química General*, 8ª ed. R. A. Petrucci, W. S. Harwood e F.G. Herring. Ed. Prentice Hall, 2003.
- *Química General*, 5ª ed. K.W. Whitten, R.E. Davis e M.L. Peck. Ed. McGraw-Hill, 1998.

Bibliografía complementaria

- *Chemical Bonding*. M. J. Winter. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- *Química General Superior*. W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
- *Química General*. T.L. Brown, H.E. Lemay e B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
- *Química General*. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.

Recursos didácticos:

Para desenvolver a docencia da materia requírense aqueles medios materiais dispoñibles habitualmente nas aulas, tales como un ordenador, un canón e un retroproector.

9. Metodoloxía

Clases teóricas: nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. Para isto o profesor/a facilitará cada semana, a través de fotocopias e da plataforma Tem@, o material necesario para o traballo que se realizará a semana seguinte. Recoméndase ao alumno/a que traballe previamente o material entregado polo profesor/a e consulte a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.

Estas clases tamén se dedicarán a resolver cuestións e aclarar dúbidas sobre estes contidos, expoñer posibles aplicacións e dar outras referencias bibliográficas e indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo. Para finalizar

nestas clases propóranse cuestións e/ou exercicios relacionados co tema, cuxa resolución terá o seu reflexo na cualificación final do alumno/a.

Clases prácticas de encerado: o profesor/a facilitará, mediante fotocopias e a plataforma Tem@, os boletíns de exercicios que incluírán cuestións e problemas de distinta complexidade. Cada semana dedicarase unha hora á resolución, por parte do alumnado, dalgúns exercicios propostos na clase teórica. Estes exercicios poderán entregarse ao profesor/a cando finalice a clase. Así mesmo, tamén se pedirá a entrega de determinados exercicios que o alumno/a resolverá pola súa conta e para os que se poderá requirir algunha explicación nas titorías. Por último, os problemas de maior complexidade que se propoñan pódense resolver e presentar de forma voluntaria polo alumno/a que estea interesado.

Titorías: programaranse unha serie de reunións en grupo para aclarar cantas dúbidas de interese xeral se susciten ao longo do curso e orientar en relación coas actividades propostas en clase. Esta actividade estará relacionada ademais coa entrega de tarefas con datas límite así como controlar de forma efectiva o nivel e a calidade do traballo realizado por cada alumno/a. Isto significa unha programación dunhas 7 horas presenciais en varias citas ao longo do curso.

Así mesmo, queda ademais dispoñible o horario de titoría para atender cuestións particulares de cada alumno/a ou do grupo en relación coa materia e calquera das súas actividades.

Emprego da plataforma Tem@: neste soporte porase a disposición do alumnado toda a información necesaria relativa á materia: material teórico para o seguimento da materia, boletíns de cuestións e exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, etc.

10. Sistema de avaliación

. Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e titorías.
- Obxectivos, competencias e destrezas teórico-prácticas acadadas.
- Traballo realizado ao longo do curso na resolución e exposición de exercicios, realización e exposición oral dun traballo voluntario.

Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño

- 1) Probas escritas:
 - *Dúas probas curtas non eliminatorias* de aproximadamente unha hora de duración: máximo 2 puntos.
 - *Unha proba final* de dúas horas de duración: máximo 4.5 puntos.
- 2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e/ou titorías: ata un máximo de 2.5 puntos.
- 3) Resolución e entrega doutros traballos: ata 1 punto

Avaliación na convocatoria de setembro

- 1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos
Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.
- 2) Traballo realizado polos alumnos/as: máximo 2.5 puntos
Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de boletíns de exercicios que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.
- 3) Puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso: máximo 3 puntos
Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nas probas parciais non eliminatorias (máximo 2 puntos) e na resolución e entrega doutros traballos (1 punto)

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados o mesmo día.

II. Física (3111101020)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física Aplicada

Departamento: Física Aplicada

Curso: 1º (2007-2008)

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9 teóricos + 3 prácticos.

Profesorado:

Coordinadora:	M ^a Teresa Pérez Iglesias
Outros:	Marta Mato Corzon

2. Descritores do BOE

Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio y eléctrico
Principios de Mecánica Clásica
Principios de Termodinámica
Principios de Electromagnetismo
Principios de Ondas
Principios de Óptica

3. Contexto da materia

A Física, como disciplina científica, ocúpase, en xeral, da descrición dos compoñentes da materia e máis das súas interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, acaden un acordo co coñecemento empírico da realidade. Dende unha definición tan ampla, pódense adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, dende os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste modo, é base ou precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenvolvementos e teorías que se tratarán especificamente noutras materias do plan de estudos da titulación.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer a descrición e o marco de validez da mecánica clásica aplicada a sistemas de partículas, sólidos e medios deformables.
- Comprender o concepto de sistema termodinámico e a súa descrición utilizando as variables e os potenciais correspondentes. Coñecer os postulados e principios en que se basea a termodinámica.
- Comprender a descrición formal unificada de fenómenos electromagnéticos no baleiro, aplicando a teoría de campos vectoriais.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular, a partir do estado inicial dun sistema mecánico, os valores das súas distintas magnitudes dinámicas (enerxía, momentos lineal e angular).
- Saber calcular, dado o conxunto de forzas que actúan sobre un sistema mecánico, a súa evolución temporal, obtendo as traxectorias correspondentes e a variación temporal das súas propiedades físicas.
- Percibir a importancia dos teoremas de conservación e aplicar algúns deles.
- Saber determinar as variables de estado dun sistema termodinámico e a súa relación mutua a través da ecuación de estado do gas ideal.
- Saber determinar o traballo realizado por un sistema termodinámico e a calor intercambiada co seu contorno, así como as súas variacións de enerxía interna, entalpía e entropía en procesos cuasiestáticos.
- Poder distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir do comportamento da variación da entropía.
- Saber calcular a interacción entre cargas eléctricas estáticas a partir da lei de Coulomb.
- Saber determinar en cada punto do espazo o campo e o potencial eléctrico correspondentes no baleiro.
- Conseguir calcular o campo magnético producido por un circuíto de corrente, o fluxo xerado ao atravesar unha superficie, e a interacción do campo magnético con outras cargas illadas ou condutores de corrente.
- Saber describir os fenómenos de indución electromagnética, calculando os coeficientes de autoindución e indución mutua.
- Resolver circuítos sinxelos de corrente continua.
- Saber describir os efectos de superposición e interacción entre distintos feixes, partindo da descrición da luz como onda electromagnética.

Competencias prácticas:

- Saber determinar o erro ou incerteza experimental nunha medida directa.
- Estimar a incerteza dun valor derivado calculado a partir de medidas directas aplicando a teoría de propagación de erros, e expresar o resultado de magnitude e erro co número axeitado de cifras significativas.
- Calcular a regresión lineal dun conxunto de puntos experimentais utilizando o método dos mínimos cadrados.

- Representar graficamente de forma axeitada un conxunto de datos experimentais.
- Saber expresar adecuadamente as unidades de calquera magnitude física, realizando, se é preciso, unha análise dimensional das expresións utilizadas.
- Saber manexar con soltura e propiedade os distintos dispositivos empregados en cada práctica para adquirir o conxunto de datos experimentais.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ser capaz de organizar o traballo en grupo para a elaboración dunha memoria descritiva sobre as prácticas realizadas.
- Saber utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre un tema, organizala de forma coherente, e expoñela aos demais estudantes de xeito que comprendan os contidos básicos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Suponse que o estudante posúe o nivel de matemáticas correspondente ao segundo curso de Bacharelato. De estas competencias destacanse:

- Alxeбра vectorial.
- Cálculo matricial.
- Operacións alxébricas e polinómicas.
- Representación gráfica de funcións elementais, tales como polinómicas, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais.
- Cálculo diferencial e integral de funcións elementais dunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Se o estudante precisa completar a súa formación relativa aos prerrequisitos, deberá consultar os programas oficiais da materia de segundo curso de bacharelato citada, e asesorarse nas titorías individualizadas de Matemáticas.

6. Contidos

I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. DESCRIPCIÓN DA REALIDADE FÍSICA – Introducción – Magnitudes físicas e unidades – Análise dimensional – Cálculo de erros nas medidas

II. VECTORES Y CAMPOS

Tema 2. ÁLXEBRA DE VECTORES E TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS – Álgebra de vectores libres – Sistemas de referencia e compoñentes dun vector – Momento dun vector respecto a un punto – Campos escalares e vectoriais – Circulación dun campo vectorial. Campos conservativos. Potencial – Campos centrais – Fluxo dun campo vectorial.

III. MECÁNICA

Tema 3. CINEMÁTICA DO PUNTO E DO SÓLIDO – Aproximación do punto material – Vectores posición, velocidade e aceleración – Compoñentes tanxencial e normal da aceleración – Estudio de algúns movementos: rectilíneos e planos – Sólido ríxido

Tema 4 PRINCIPIOS DA DINÁMICA – Concepto de forza – Leis de Newton – Lei de Newton da Gravitación Universal.

Tema 5 DINÁMICA DA PARTÍCULA – Ecuacións do movemento – Momento liñal e angular – Forza central: Conservación del momento angular – Traballo e potencia – Enerxía cinética – Conservación da enerxía mecánica – Forzas non conservativas. Principio de conservación da enerxía. – Diagramas de enerxía.

Tema 6. MOVIMIENTO OSCILATORIO- Movemento armónico simple: Cinemática, Dinámica y Enerxética. Movemento armónico amortiguado- Oscilaciones forzadas. Resonancia.

Tema 7. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS – Forzas internas e externas – Ecuación do movemento do centro de masas – Traballo das forzas exteriores e interiores – Colisións – O sólido ríxido. Ecuacións do movemento

Tema 8. MEDIOS DEFORMABLES – Presión hidrostática – Ecuación fundamental da estática de fluidos – Principio de Pascal – Principio de Arquímedes – Fluxo estacionario. Ecuación de continuidade – Ecuación de Bernoulli – Coeficiente de viscosidade– Tensión superficial – Capilaridade. Lei de Jurin – Formación de pingas. Lei de Tate

IV. TERMODINÁMICA

Tema 9. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA: TERMOMETRÍA – Descripción macroscópica e microscópica – Equilibrio térmico – Principio cero da Termodinámica. Temperatura – Medida da temperatura. Termómetros – Gas perfecto. Escada de temperatura dos gases perfectos.

Tema 10. CALOR E TRABALLO – Equilibrio termodinámico. Ecuacións de estado. Procesos cuasiestáticos. – Traballo termodinámico – Concepto de calor – Capacidade calorífica. Calor específico. Calor latente.

Tema 11. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA – Primeiro Principio da Termodinámica – Entalpía – Enerxía interna, entalpía e calores específicos dos gases perfectos. Lei de Mayer – Transformación adiabática dun gas ideal

Tema 12. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA E ENTROPÍA – Introducción – A Segunda Ley: Enunciados de Clausius e Kelvin – Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot – Escada termodinámica de temperaturas – Desigualdade de Clausius – A función Entropía e propiedades

V. ELECTROMAGNETISMO

Tema 13. CAMPO ELECTROSTÁTICO – Carga eléctrica. Conductores e aillantes – Lei de Coulomb – Potencial electrostático – Teorema de Gauss – Potencial e campo creado por un dipolo eléctrico. Acción do campo eléctrico sobre un dipolo – Efecto dun campo eléctrico sobre un conductor – Condensadores – Medios dieléctricos

Tema 14. CORRENTE CONTINUA– Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente – Lei de Ohm. Conductividade – Lei de Joule – Forza electromotriz – Leis de Kirchoff .

Tema 15. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO NO VACÍO – Forzas entre correntes – Lei de Biot e Savart – Forza de Lorentz – Fluxo e circulación magnéticas.

Tema 16. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA – Fenómenos de inducción electromagnética – Leis de Faraday e de Lenz – Inducción mutua e autoinducción – Enerxía magnética.

VI. ONDAS

Tema 17. ONDAS – Ondas en medios materiais – Ecuación de onda – Ondas armónicas. – Superposición. Dispersión. – Ondas estacionarias – Difracción.

VII. ÓPTICA

Tema 18. ÓPTICA FÍSICA – Natureza da luz. Ondas electromagnéticas – Interferencia, experimento de Young. – Difracción de Fraunhofer por fenda – Polarización.

7. Plan de traballo

UNIDADE I:	1 semana
UNIDADE II:	3 semanas
UNIDADE III:	11 semanas
UNIDADE IV:	7 semanas
UNIDADE V:	5 semanas
UNIDADE VI:	2 semana
UNIDADE VII:	1 semana

8. Bibliografía

Bibliografía básica:

Tipler, P.A., Mosca G. : *Física para la ciencia y la tecnología* (2 volumes). Reverté, Barcelona, 2005.

Gettys, E.; Kéller, F.J. e Skove, M.J.: *Física Clásica y Moderna*. McGraw-Hill, Madrid, 1991.

Serway, R.A.: *Física* (2 volumes). McGraw-Hill, 1996.

Bibliografía adicional:

Alonso, M. e Finn, E.J.: *Física* (volumes 1 e 2). Addison-Wesley Iberoamericana, 1976.

Crawford, F.S.: *Ondas*. Berkeley Physics Course (volume 3). Reverté, Barcelona, 1988.

Davis, H.F. e Zinder, A.D.: *Análisis vectorial*. McGraw-Hill, 1992.

Giambernardino, V.: *Teoría de errores*. Reverté, 1981.

José M^a de Juana: *Física General* (2 tomos). Alhambra. 2003.

Marsden, J.E. e Tromba, J.A.: *Cálculo vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.

Zemansky, M.W. e Dittman, R.H.: *Calor y Termodinámica*. McGraw-Hill, México, 1990.

9. Metodoloxía

Na plataforma *Tema* porase a disposición do alumnado distinta información como: horarios, titorías programadas e voluntarias, boletíns de exercicios, resumos das prácticas de laboratorio, diferente material teórico e práctico, etc.

Os primeiros meses de curso este material tamén estará a disposición do alumnado no servizo de reprografía da facultade.

Clases teóricas:

- a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións.
- b) Mostrarase o xeito de acadar os obxectivos indicándolles aos estudantes o material necesario e propoñéndolles distintas referencias bibliográficas. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos.
- c) Programaranse diversas tarefas para realizar polo alumnado.

Seminarios:

- a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na páxina web mencionada ou no servizo de reprografía.
- b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

Titorías:

- a) Revisión da comprensión dos conceptos e consecución dos obxectivos.
- b) Aclaración das dúbidas introducidas polo alumnado.
- c) Entrega das tarefas propostas nas clases teóricas.

Tutorías voluntarias:

Aclaración de dúbidas introducidas polo alumnado a nivel individual.

Prácticas de laboratorio:

- a) As prácticas faranse en grupos de tres alumnos/as como máximo.
- b) Darase a coñecer ao alumno/a con suficiente antelación a práctica que debe realizar en cada sesión de laboratorio, para que teña unha idea clara dos obxectivos que hai que conseguir e mais os medios de que dispón.

10. Sistema de avaliación

Sistemas na convocaoria de xuño:

- a) Dous probas escritas no primer cuadrimestre e tres no segundo cuadrimestre. Estas probas serán liberatorias da materia ata a convocatoria de xuño.
- b) Realizarase un exame final para recuperar a materia que non fose liberada ou para subir a cualificación.
- c) Prácticas de laboratorio.
- d) Realización e presentación de problemas, traballos, etc.

Criterios na convocaoria de xuño:

- i) Probas escritas (apartados a) e b)) contarán o 45% da nota final.
- ii) Apartado c) representa un 25% da nota final.
- iii) Apartado d) representa un 30% da nota final.

O sistema de avaliación na convocatoria de setembro:

a-s) Unha proba escrita para recuperar a materia que non fose liberada.

b-s) Se manterá a nota de xuño correspondente ás prácticas de laboratorio. Se o alumno as ten suspensas terá que superar unha proba que constará dunha parte práctica e outra teórica.

c-s) Se rescatará a nota correspondente ao apartado d) (xuño). Se o alumno non ten superada esta parte da avaliación, terá que realizar e superar as tarefas que se lle propoñan nunha entrevista persoal que se lle realizará unha vez coñecidos os resultados da avaliación, no mesmo mes de xuño.

Criterios de avaliación na convocatoria de setembro: serán os mesmos que na convocatoria de xuño.

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Práticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Presidente: José Luis Legido Soto

Secretario: Josefa garcia Sánchez

1º Vocal: Teresa Pérez Iglesias

Tribunal suplente

Presidente: Javier Vijande López

Secretario: Manuel Martínez Piñeiro

1º Vocal: Jaime Peón Fernández

V. Fundamentos de química orgánica (3111101210)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Carmen Terán Moldes
Outros:	

2. Descritores do BOE

Principios fundamentais de química orgánica.

3. Contexto da materia

Curso introdutorio de química orgánica no que se estudan as características estruturais, as propiedades físicas e a nomenclatura dos principais grupos funcionais, así como a súa estrutura tridimensional, ao mesmo tempo que se inicia o estudo das propiedades químicas, abordando a reactividade dos compostos orgánicos en procesos ácido-base e redox.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Identificar os grupos funcionais.
- Comprender a estrutura dos diferentes grupos funcionais.
- Identificar, nomear e relacionar os distintos tipos de compostos orgánicos.
- Coñecer a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Coñecer os distintos tipos de isomería: isomería estrutural e estereoisomería.
- Comprender os principios da estereoquímica e da análise conformacional.
- Coñecer os conceptos de conformación e configuración.
- Comprender o concepto de quiralidade en presenza de estereocentros.
- Coñecer os conceptos de enantiómeros, diastereoisómeros e formas meso.
- Comprender a reactividade das especies químicas orgánicas como ácidos e como

bases.

-Comprender os procesos redox nos compostos orgánicos.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

-Ser quen de representar e de nomear, de acordo coas normas IUPAC, compostos orgánicos sinxelos, monofuncionais e polifuncionais.

-Aplicar, de maneira correcta, os modelos de enlace para explicar a estrutura dos principais grupos funcionais.

-Relacionar a estrutura dos compostos orgánicos coas súas propiedades macroscópicas.

-Familiarizarse coa terminoloxía básica da química orgánica.

-Ser quen de representar a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.

-Adquirir destreza no manexo de modelos moleculares.

-Desenvolver a capacidade de visión e comprensión da estrutura tridimensional.

-Aplicar correctamente os principios da estereoquímica para analizar os distintos tipos de estereoisómeros.

-Saber determinar a configuración absoluta e aplicar a nomenclatura R/S.

-Saber aplicar a nomenclatura Z/E en alquenos.

-Saber predicir a acidez e basicidade dos compostos orgánicos analizando a súa estrutura e tendo en conta efectos electrónicos.

-Ser capaz de programar adecuadamente unha reacción ácido-base e saber seleccionar o ácido ou a base idónea para realizar a protonación ou desprotonación dun substrato.

-Recoñecer un proceso redox.

-Saber determinar o número de oxidación e saber axustar unha reacción redox.

-Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos interpersoais

-Traballar de forma autónoma e en grupo.

-Organizar e planificar proxectos en grupo.

-Comunicar un tema de forma oral e escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

-Coñecementos de nomenclatura química.

-Coñecementos sobre propiedades periódicas dos elementos químicos.

-Coñecementos sobre enlace químico, previamente adquiridos na materia de Enlace e estrutura da materia.

-Conceptos básicos sobre equilibrio químico: equilibrios ácido-base e equilibrios redox.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesorarase os alumnos/as nas tutorías orientándoos sobre como actualizar os coñecementos básicos que se consideran imprescindibles para poder comprender a materia. Proporcionaráselles bibliografía.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química orgánica.

Concepto de química orgánica. Desenvolvemento histórico e situación actual. Características dos compostos orgánicos. Representación de estruturas. Concepto de isomería.

Tema 2. Estrutura e clasificación dos compostos orgánicos.

Esqueleto carbonado e grupos funcionais. Estrutura, propiedades físicas e nomenclatura de grupos funcionais: alquenos, alquinos e compostos aromáticos; haloalcanos, alcohois, éteres e aminas; aldehidos e cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas e nitrilos.

Tema 3. Estereoquímica I. Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sinxelos. Etano propano e butano. Análise conformacional de cicloalcanos.

Tema 4. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional I.

Quiralidade. Estereocentros. Actividade óptica e rotación específica. Enantiómeros e mesturas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Resolución de mesturas racémicas.

Tema 5. Estereoquímica III. Estereoisomería configuracional II.

Moléculas con máis dun estereocentro: diastereoisómeros e formas meso. Estereoisomería en compostos cíclicos. Estereoisomería xeométrica, nomenclatura Z/E.

Tema 6. Reactividade dos compostos orgánicos.

Reaccións dos compostos orgánicos como ácidos e como bases. Efecto dos cambios estruturais sobre a acidez e sobre a basicidade. Reaccións redox.

7. Plan de traballo

TEMA 1: unha hora de teoría e unha hora de seminario de repaso comentando como acceder aos prerrequisitos, que temas revisar e onde facelo.

TEMA 2: catro horas de teoría e catro horas de seminario.

Primeira proba (non elimina materia).

TEMA 3: tres horas de teoría e tres horas de seminario.

TEMAS 4 e 5: catro horas de teoría e catro horas de seminario.

Segunda proba (non elimina materia).

TEMA 6: dúas horas de teoría e dúas horas de seminario.

Impartirase, de ser posible, unha hora de seminario revisando os distintos temas e resolvendo algún exame final de anos anteriores.

Proba final (entra todo o temario).

Probas escritas:

Proba 1, inclúe os temas 1 e 2

Proba 2, inclúe os temas 1, 2, 3, 4 e 5

Proba final, inclúe temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6

Volume de traballo do alumno:
Asistencia a clases teóricas 14 h
Asistencia a seminarios 14 h
Preparación de clases teóricas 28 h
Preparación de seminarios 28h
Realización de probas de avaliación 5h
Preparación de probas de avaliación 9h
Asistencia a titorías obrigatorias 7h
Asistencia/preparación outras actividades 5h
Volume total de traballo 110 h

8. Bibliografía

Bibliografía básica

1. *Química Orgánica 2ª ed.*, L. G. Wade. Whitesell Perason Addison Wesley, 2004.
2. *Química Orgánica 3ª ed.*, K. Peter e C. Vollhardt. Omega, Barcelona 2000.
3. *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, tomo 1, S. Ege. Reverté, Barcelona, 1997.

Bibliografía complementaria

1. *Química Orgánica 6ª ed.*, J. McMurry. International Thomson editores, México, 2004.
2. *Química Orgánica 2ª ed.*, M. A. Fox e J. K. Whitesell Perason Addison Wesley, 1999.
3. *Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos 2ª ed.*, E. Quiñoá e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 2005.
4. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica 2ª ed.*, E. Quiñoá e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2004.

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@

Nela porase a disposición do alumnado toda a información correspondente á materia: esquemas dos temas e información bibliográfica de cada tema, boletíns de exercicios clasificados por temas, exames de cursos anteriores, datas e horas de exames, horarios de clases e de titorías. Todo este material tamén se deixará na fotocopiadora do centro.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas

O luns de cada semana deixarase, na plataforma Tem@, o esquema e a información bibliográfica sobre o tema que se abordará na clase teórica desa semana (xoves). Na clase teórica exporase unha parte ou o tema completo (dependendo da súa amplitude) e daranse unhas directrices para a elaboración dos temas por parte do alumnado, é serán remitidos a capítulos concretos dos libros recomendados como bibliografía básica. As dúbidas que lles xurdan ao elaborar os temas resolveranse

nas clases de seminario. Ao finalizar un tema, proporanse exercicios, que se recollerán en boletíns específicos.

Seminarios

As clases de seminario (unha hora semanal en grupos de quince alumnos/as) estarán orientadas para discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, para resolver cuestións xurdidas na elaboración dos temas e para realizar os exercicios aparecidos nos boletíns. Estes conterán cuestións básicas que axudarán a consolidar conceptos, e outras de maior dificultade nas que se relacionarán conceptos abordados en distintos temas. Nos seminarios organizaranse grupos de traballo (tres alumnos/as) entre os que se distribuirá o contido do boletín, e cada grupo resolverá no encerado os exercicios que elaborou, explicándollos ao resto da clase. Nos seminarios dedicados á estereoquímica traballarase con modelos moleculares.

Tutorías obrigatorias

Cada alumno terá unha hora cada dúas semanas de tutoría. Estas serán en grupos reducidos (seis ou sete alumnos/as por grupo). Esta hora será utilizada para tratar todas as dúbidas que estes teñan, relacionadas coa materia estudada. Farase un seguimento do aprendizaxe dos alumnos axudándolles a resolver cuestións relacionadas cos contidos teóricos e ca resolucións dos exercicios dos boletíns. O titor tamén poderá asesorar os alumnos nas tarefas de búsqueda bibliográfica e na realización de traballos en grupo

Tutorías voluntarias

O profesor tamén ten fixadas unha serie de horas para a atención os alumnos. Este horario de tutorías comunicarse cando comence a impartición da materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes (presencia activa nas clases teóricas, seminarios, tutorías, visitas organizadas a industrias, etc.).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, preparación das visitas e conclusións extraídas etc.).

Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño

-Realizaranse tres probas escritas, dúas parciais e unha final. As probas parciais (unha hora de duración) non permitirán liberar os contidos avaliados, e cada unha delas valorarase sobre 1,5 puntos. O exame final (dúas horas de duración) valorarase sobre 4 puntos.

A presentación a algunha das probas parciais implicará que o alumno sexa evaluado na convocatoria de xuño.

-A participación nas actividades docentes, a resolución de exercicios, a asistencia as visitas programadas e as probas relacionadas con elas xunto ca elaboración de temas valorarase sobre 3 puntos.

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na

Facultade

Se deciden acollerse ao plan piloto (deben presentar un escrito no Decanato) avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan. Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

2. Avaliación en setembro

Conservarase a puntuación obtida en función do traballo realizado o longo do curso e derivado da participación nas actividades docentes, resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, preparación da visitas e conclusións extraídas etc (3).

Realizarase un traballo tutelado, dirixido a reforzar aqueles aspectos da materia relacionados cos obxectivos conceptuais, competencias e destrezas non acadados previamente, que permitirán obter como máximo 3 puntos.

Realizarase un exame final de toda a materia que se valorará sobre 4 puntos.

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na Facultade e non acollidos ao plan piloto

serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

Introducción á Química Inorgánica

PROGRAMA

- Bloque 0: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Estado actual e interacción con outras disciplinas.
- Bloque 1: Tipos de reacciones inorgánicas. Reacciones redox, ácido-base y precipitación.
 - Reglas básicas de solubilidad de compostos iónicos en auga. Identificación dos tipos de reacciones. Concepto e uso de estado (ou número) de oxidación.
 - Axentes oxidantes e redutores. Axuste de reacción redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox. Diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.
 - Ácidos y bases. Relación estrutura-carácter ácido-base. Variacións periódicas da forza dos ácidos e de las bases. ABDB.
- Bloque 2: Algúns conceptos útiles en Química Inorgánica
 - Simetría en química.
 - Compostos de coordinación. Formulación e nomenclatura dos compostos de coordinación. Tipos de ligandos. Números de coordinación e xeometrías máis frecuentes. Isomerías.
- Bloque 3: Compostos sólidos, relación entre o enlace e as propiedades macroscópicas.
 - Identificación do tipo de sólidos segundo as propiedades macroscópicas. Clasificación dos sólidos.
 - Sustancias covalentes. (sólidos covalente y sólidos moleculares) Propiedades físicas das sustancias moleculares e redes covalentes
 - Metais. Aspectos estruturais: Redes de Bravais. Redes habituais nos metais: Empaquetamento simple e compacto. Propiedades físicas en función das teorías de enlace, en particular a teoría de bandas.
 - Compostos iónicos. Aspectos estruturais. Redes habituais nos sólido iónicos: Empaquetamentos e ocas. Enerxías de rede nos cristais. Carácter covalente nos compostos iónicos
- Bloque 4: O núcleo dos átomos.

Bibliografía Básica:

- R. CHANG. Química, Mc Graw Hill Interamericana.
- R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD, F. G. HERRING. Química General, Principios y aplicaciones modernas. Prentice Hall.
- G. RAYNER-CANHAM. Química inorgánica descriptiva, Addison- Wesley. Prentice Hall.

Bibliografía Complementaria (extracto)

- T. L. BROWN, H. E. LeMAY, B. E. Bursten. Química. La ciencia central, Prentice-Hall.
- D. D. EBBING. Química General, Mc Graw Hill.
- R. J. GILLESPIE. Química, Reverté.
- B. H. MAHAN, R. J. MYERS. Química: curso universitario, Addison-Wesley.

- P. W. ATKINS. Química General, Ed. Omega..
- K. W. WHITTEN, R. E. DAVIS, M. L. PECK. Química General, Mc Graw Hill.
- C. E. HOUSECROFT, A. G. SHARPE, Química Inorgánica, Pearson Educación.
- A.G. SHARPE. Química Inorgánica; Ed. Reverté.
- J. E. HUHEEY, E. A. KEITER, R. L. KEITER. Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad, Oxford University Press.
- D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. Química Inorgánica, 1º volumen; Ed. Reverté, Barcelona.
- T. MOELLER. Química Inorgánica, Reverté.
- E. GUTIÉRREZ RÍOS. Química Inorgánica. Reverté, Barcelona.
- M. MURPHY, C. MURPHY, B. J. HATHAWAY. Basic principles of inorganic chemistry, making the connections, RSC (Royal Society of Chemistry), Cambridge.
- W. R. PETERSON. Formulación y nomenclatura. Edunsa.
- E. QUIÑOIA, R. REGUERA. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Ed. McGraw-Hill.

Desenrolo temporal dos Contidos:

- o CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.
1 hora teórica.
- o Breve historia da Química inorgánica e a súa relación con outras disciplinas. (20 minutos)
- o A Q. Inorgánica e a vida(hemoglobina, cisplatino, catálises, materiais, etc. (20 minutos)
- o Desglose de programa. (20 minutos)
1 hora seminario onde se fai breve repaso ós conceptos resaltados nos "prerequisitos":
- o Propiedades periódicas (nomenclatura radios atómicos, radios iónicos, electronegatividade, AE, PI, Conceptos básicos de termodinámica: ΔH , ΔG , K, etc.
- o TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Total, 4 horas teóricas e 4 horas de seminario.
1ª Hora teórica. Clasificación das reaccións químicas en redox, acidobásicas e de precipitación: regras de solubidade. Número de oxidación. *Reaccións Redox*.. Axuste de ecuacións redox.
2ª Hora teórica. Potenciais redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox.
3ª Hora teórica. Diagramas de estabilidade da H₂O, Utilización dos diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix..
4ª Hora teórica. *Reaccións ácido-base*. Teorías de Arrhenius e de Brønsted-Lowry. Relación entre a estrutura e a fortaleza dos diferentes ácidos de Brønsted-Lowry. Teoría ácido base de Lewis Principio de ácidos e bases duros e brandos. Outras teorías ácido base.
1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox.
2ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox
3ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácidobase.
4ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas cos diferentes tipos de reaccións químicas.
- o SIMETRÍA EN QUÍMICA. Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario.
1ª Hora teórica. Elementos de simetría. Operacións de simetría.

2ª Hora teórica. Grupos puntuais.

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións: determinación da xeometría dunha molécula.

2ª Hora seminario. Identificación dos elementos de simetría nunha molécula. Clasificación de moléculas en grupos puntuais.

o COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.

1ª Hora teórica. Identificación dun composto de coordinación (definición). Átomo central e ligandos. Regras de nomenclatura. Concepto de números de coordinación e xeometrías.

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coa nomenclaturas dos compostos de coordinación. Exemplos e cuestións relacionadas coa xeometría dos compostos de coordinación.

o COMPOSTOS SÓLIDOS: COVALENTES. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.

1 Hora teórica. Relación de sólidos en función do enlace. Clasificación en: Sólidos iónicos, sólidos metálicos, sólidos covalentes extensos, e sólidos moleculares e do tipo de forzas intermoleculares. Propiedades físicas das redes covalentes.

1 Hora seminario. Exemplos de identificación do estado de agregación esperado para unha substancia dada a súa fórmula empírica e de acordo co tipo de enlace esperado.

o COMPOSTOS SÓLIDOS: METAIS Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario

1ª Hora teórica: Coñecemento dos elementos que presentan enlace metálico na táboa periódica. Introducción ás redes de Bravais. Estructuras habituais nos metais. A estrutura dos metais segundo un modelo de empacamento.

2ª Hora teórica: Modelo de bandas para os metais. Semicondutores. Aliaxes.

1ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empacamento. Relación dos radios metálicos coas celas.

2ª Hora seminario. Cuestións referidas o modelo de bandas para sólidos metálicos ou covalentes. Conductividade e semiconductividade. Dopado de semimetals e aliaxes.

o COMPOSTOS SÓLIDOS: IÓNICOS. Total, 3 horas teóricas e 3 horas de seminario

1ª Hora teórica: Relación das propiedades macroscópicas de un sólido iónico. Identificación de un composto iónico. Aproximación ó modelo de empacamento de iones.

2ª Hora teórica: A enerxía de rede, segundo unha aproximación teórica e outra experimental

3ª Hora teórica: Defectos cristalinos. Covalencia nos compostos iónicos (regras de Fajans).

1ª Hora seminario: Exercicios de identificación e de nomenclatura dos compostos iónicos. Cuestións numéricas do empacamento de iones: Tipo e tamaño relativo de ocas. Exemplos dos diferentes tipos de compostos iónicos.

2ª Hora seminario. Cuestións numéricas da enerxía de rede.

3ª Hora seminario Continuación nos cálculos de enerxías de rede. Aplicación das regras de Fajans.

o O NÚCLEO DOS ÁTOMOS. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario

1ª Hora teórica. Reaccións nucleares. Clasificación

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións nucleares.

III. Matemáticas (3111101030) Curso 2007-08

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 12

Profesorado:

Coordinadores:	Carmen Vázquez Pampín Miguel Mirás Calvo
Outros:	Manuel Besada Moráis Javier García Cutrín Carmen Quinteiro Sandomingo

2. Descritores de BOE

Espazos vectoriais. Transformacións lineais. Teoría de matrices. Ecuacións diferenciais. Cálculos diferenciais e integrais aplicados. Funcións de varias variables. Diferenciación parcial e integración múltiple. Introducción á teoría e aplicacións da estatística. Introducción ao cálculo numérico e á programación. Análise estatística e simulación de modelos mediante ordenadores.

3. Contexto da materia

Esta materia pretende dotar o estudante dunha serie de competencias teóricas (capacidade para comprender e utilizar a linguaxe matemática e para asimilar novos conceptos), prácticas (adquirir habilidades de cálculo e propoñer modelos matemáticos sinxelos) e instrumentais (adestrarse no uso de aplicacións informáticas para experimentar en matemáticas e resolver problemas).

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Entender os conceptos básicos da álgebra lineal (dependencia lineal, combinación

lineal, base, subespazo, sistema de referencia, aplicación lineal, autovalor e autovector).

- Entender a diagonalización de formas cuadráticas e a súa utilidade.
- Comprender o concepto de solución dun sistema de ecuacións.
- Comprender as definicións dos límites de funcións.
- Comprender os conceptos básicos das funcións de varias variables (curva de nivel dunha función escalar, grafo e funcións coordenadas).
- Coñecer as interpretacións das propiedades das funcións continuas.
- Comprender o concepto de función definida implicitamente e coñecer a existencia de resultados que garanten a súa existencia.
- Comprender o concepto e interpretación das derivadas parciais.
- Coñecer o concepto e utilidade dos polinomios de Taylor.
- Comprender o concepto de extremos e extremos condicionados de funcións escalares.
- Comprender a descrición de recintos sinxelos no plano e no espazo.
- Coñecer e comprender o funcionamento das sentenzas propias de Matlab para o tratamento estatístico de datos e para o axuste de datos a funcións.
- Saber da existencia e utilidade de paquetes informáticos de cálculo simbólico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber aplicar as principais propiedades derivadas dos conceptos de álgebra lineal estudados.
- Recoñecer sistemas de ecuacións lineais, dominar a técnica da súa resolución e coñecer o teorema de Rouché-Fröbenius.
- Saber clasificar as formas cuadráticas.
- Dominar a mecánica de cálculo de derivadas parciais de calquera orde de funcións definidas tanto explícita como implicitamente.
- Coñecer a mecánica necesaria para atopar os extremos dunha función escalar con e sen restricións de igualdade. Saber as propiedades fundamentais que se involucran nesta mecánica (condicións necesarias, teorema de Lagrange, propiedades das funcións convexas, etc.).
- Coñecer as primitivas das funcións elementais e entender a mecánica de cálculo de primitivas de funcións sinxelas.
- Coñecer a mecánica de cálculo de integrais dobres e triplas de funcións sinxelas.
- Manexar o Matlab para axudar á resolución dos exercicios máis complexos, en canto a cálculo se refire.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Saber transmitir contidos, con rigorosidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.
- Mellorar a habilidade de razoamento lóxico-matemático.
- Traballar en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, presupoñemos unhas destrezas e coñecementos matemáticos mínimos que o alumnado deberá ter adquirido nos cursos de bacharelato; entre eles destacan:

- Destreza tanto no cálculo aritmético coma no alxebráico e manexo da calculadora de peto.
- Cálculo matricial básico.
- Manipulación e operacións con polinomios e expresións alxébricas en xeral.
- Representación xeométrica e principais propiedades das funcións elementais (lineais, cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, exponenciais, etc.).
- Concepto e cálculo de límites básicos.
- Concepto de continuidade para funcións dunha variable.
- Derivación de funcións nunha variable.
- Cálculo de primitivas das funcións elementais nunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis graves.

6. Contidos

1. ESPAZOS VECTORIAIS

Dependencia e independencia lineal. Subespazos. Bases. Aplicacións lineais. Núcleo, imaxe e matriz asociada a unha aplicación lineal. Matriz de cambio de base. Matrices e determinantes.

2 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEAIS

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ao cálculo da inversa.

3. DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES

Autovalores e autovectores. Subespazos propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas.

4. FORMAS CUADRÁTICAS

Forma cuadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cuadrática. Signo dunha forma cuadrática.

5. LÍMITES E CONTINUIDADE DE FUNCIÓNS DE VARIAS VARIABLES

Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Topoloxía en \mathbb{R}^n . Límite dunha función nun punto. Límites ao longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas.

6. DERIVADAS PARCIAIS

Introdución. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.

7. FUNCIONES DIFERENCIABLES

Funciones diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade. Matriz xacobiana. Funciones continuamente diferenciables. Regra da cadea.

8. DERIVADAS DE ORDE SUPERIOR

Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.

9. FUNCIONES DEFINIDAS IMPLICITAMENTE

Introdución. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente.

10. PROBLEMAS DE EXTREMOS

Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restricións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde. Problemas de extremos con restricións de igualdade. Teorema dos multiplicadores de Lagrange. Condicións suficientes.

11. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DUNHA VARIABLE REAL

Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acoutados e integración de funcións non acoutadas.

12. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido.

13. INTRODUCCIÓN Á TEORÍA E APLICACIONES DA ESTATÍSTICA

Estatística descritiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

TEMARIO DE LABORATORIO

Nas sesións de laboratorio, utilizamos o programa de cálculo simbólico Matlab como apoio á aprendizaxe da materia, aínda que tamén asesoramos o estudante sobre o xeito de descubrir por si mesmo outras prestacións do programa que

puidese precisar para outras materias. Basicamente, empregamos Matlab para resolver problemas do tipo dos vistos nas clases prácticas que involucran cálculos laboriosos. Así, estruturamos as seis sesións do xeito seguinte:

- 1.- Introducción ao programa Matlab. Cálculo matricial. Táboas de valores de funcións.
- 2.- Resolución de sistemas. Álgebra lineal: aplicacións lineais, autovalores e autovectores.
- 3.- Representacións gráficas de curvas e superficies.
- 4.- Introducción ao cálculo simbólico. Aplicacións: polinomios de Taylor, funcións implícitas, gráficas.
- 5.- Resolución de problemas de optimización: análise simbólica e gráfica.
- 6.- Integración de funcións. Axuste de datos a funcións. Cálculo estatístico: tratamento de datos.

7. Plan de traballo

Tema 1: cinco semanas
Primeira proba parcial
Tema 2: unha semana
Tema 3: dúas semanas
Tema 4: unha semana
Segunda proba parcial
Tema 5: dúas semanas
Tema 6: dúas semanas
Tema 7: tres semanas
Terceira proba parcial
Tema 8: tres semanas
Tema 9: dúas semanas
Cuarta proba parcial
Tema 10: catro semanas
Tema 11: dúas semanas
Quinta proba parcial
Tema 12: tres semanas
Proba final
Tema 13: última sesión de laboratorio

8. Bibliografía

Básica

Barbolla R. e Sanz P. *Álgebra lineal y teoría de matrices*. Prentice Hall, 1998.

Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.

Complementaria

Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.

Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.

Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.

Besada M., García J., Mirás M. e Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.

Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.

Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.

Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.

Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.

Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice Hall, 2000.

Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

9. Metodoloxía

A nosa proposta metodolóxica vén dividida nas seguintes actuacións:

Páxina web: na actualidade dispomos dunha páxina web http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html onde poñemos a disposición do alumnado toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, etc. Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios e test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o que o alumnado pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos tanto esta web como a plataforma Tema como vehículo adicional de comunicación entre o alumnado e o profesorado.

Clases teóricas: cada semana deixarase na páxina web un resumo do material necesario para o traballo que se realizará na seguinte semana. Posteriormente, na clase de teoría, explicaranse aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumnado e analizaranse os obxectivos que se perseguen e o xeito de acadalos. Propoñer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo serán tarefas para realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os estudantes traballen pola súa conta a materia de cada capítulo. O docente dedicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión. As tarefas propostas nestas clases poderán ser presentadas polos discentes interesados nun seminario e terán o seu reflexo na cualificación final. Xa que durante o primeiro cuadrimestre a clase teórica ten unha duración de 40 minutos máis que no segundo cuadrimestre, aproveitaremos este tempo adicional para outras actividades. Así, por exemplo, nas primeiras semanas, poderemos comentar aspectos do razoamento lóxico e da linguaxe matemática que poden supoñer un obstáculo para o seguimento da materia. Despois, organizaremos pequenos seminarios onde algúns

estudantes, de xeito voluntario, exporán e comentarán pequenos bloques temáticos como: cálculo matricial, resolución de sistemas de ecuacións lineais ou formas cuadráticas.

Clases prácticas de encerado: dedicáremoslle unha hora semanal á resolución, por parte do alumnado, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios, incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. Algúns dos exercicios básicos feitos na clase deberán entregarse resoltos ao docente. Tamén se pedirá ás veces que o alumnado entregue exercicios que resolverá pola súa conta e para os que poderá ser requirido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo estudante interesado.

Laboratorio de Matlab: unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao docente tratar problemas reais, sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas a man. Dedicaremos a esta actividade seis sesións de 2,5 horas cada unha; nestas sesións cada estudante disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numéricas, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións destes, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa formación ningunha nin coñecementos informáticos previos por parte do alumnado para o seguimento das sesións. Agás na primeira sesión, na que entre outros contidos se fai a presentación do programa Matlab, o resumo da práctica estará a disposición do alumnado na páxina web con antelación para que poida facerse unha idea do desenvolvemento desta. Se o alumnado precisa utilizar o programa pola súa conta, este está instalado nalgúns dos ordenadores da sala de libre acceso.

Tutorías obrigatorias: será obrigada a asistencia ás tutorías que quincenalmente se establecen no horario de clases. Nestas tutorías, establecerase un diálogo entre o pequeno grupo de estudantes e o titor ou titora que lles sexa asignado; basicamente os estudantes consultarán as súas dúbidas sobre a materia, e comentaranse tamén as dificultades e incidencias que, tanto a modo individual como colectivo, poidan xurdir no desenvolvemento do curso.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O conxunto das probas parciais realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 1,5 punto na nota final. Estas probas son obrigatorias e non eliminatorias de materia para o exame final.

Nas clases prácticas recolleranse algúns dos exercicios realizados, previa indicación da profesora; o conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2,5

puntos na nota final.

A asistencia e correcta realización dos exercicios propostos nas sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final. A final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o proveito que o alumnado sacou das sesións; esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Proporáanse algúns traballos que, voluntariamente, poderán ser realizados individualmente ou en pequenos grupos e que terán unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

A final de curso realizarase unha proba con preguntas tipo test, do estilo das realizadas ao longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 1,5 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos propostos ao longo do curso, que terá unha valoración máxima de 1,5 puntos na nota final. Enténdese que estas dúas probas conforman o exame final da materia.

Dado que a avaliación do curso non está supeditada a unha única proba final, enténdese que todo aquel alumno que se presente a algunha proba parcial está sendo avaliado da materia é, polo tanto, a súa calificación na acta NON poderá ser en ningún caso a de “non presentado”.

Convocatoria de setembro:

Por formar parte do curso, esta convocatoria é unha oportunidade de continuar traballando para os alumnos que precisen máis tempo para alcanzar os obxectivos pretendidos, é por elo que entendemos que a convocatoria de setembro non debe estar totalmente desligada do traballo feito polo alumno durante o curso académico.

Os estudantes que non superen a materia na convocatoria de xuño deberán realizar un traballo adicional que será deseñado polo profesorado co fin de que sexan acadadas as competencias nas que se observen deficiencias. Cada caso será tratado de xeito individual. Este traballo servirá, a efectos de calificación, para mellorar a nota das probas parciais e entrega de exercicios realizadas ó longo do curso (un máximo de 4 puntos). Conservanse as notas que o alumno acadou por asistencia e exame de laboratorio así como á das actividades voluntarias desenvolvidas durante o curso (máximo de 3 puntos). O exame da convocatoria de setembro será do tipo do exame final feito en xuño, con unha parte test e outra de exercicios, e terá a mesma valoración que aquel (máximo de 3 puntos).

Programa docente base

MATERIA

**“QUÍMICA ANALÍTICA
EXPERIMENTAL BÁSICA”**

CURSO ACADÉMICO 2007-08.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Isela Lavilla Beltrán	1029	10,5 L
Elisa González Romero	296	2 L
M ^a Jesús Graña	694	1 L
Sandra Gil		3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de tutorías:

Isela Lavilla: Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h (Despacho 13, Facultad de Química, 2ª planta)

Elisa González Romero: Martes de 15 a 18 h y Miércoles de 9 a 12 h (Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)

M^a Jesús Graña: Lunes de 16 a 18 h y Martes y Miércoles de 11 a 13 h (Despacho 21, Fac. Q., 2ª planta)

Sandra Gil: Martes, Miércoles y Jueves de 16 a 18 h (Despacho 13, Fac. Q., 2ª planta)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Isela Lavilla Beltrán

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las materias del área de conocimiento de Química Analítica cursadas con anterioridad, principalmente en las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” y “Química Analítica Avanzada” que se aplicarán a la resolución de problemas analíticos en el ámbito agroalimentario, toxicológico, medioambiental o industrial.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

La asignatura “Experimentación en Química Analítica” constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad, donde se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, de forma que sea capaz de llevar a la práctica el “criterio analítico” que debe haber alcanzado, aunque todavía incipientemente. Los descriptores de la materia responden a la concepción moderna de la Química Analítica, donde “el problema” gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico. Por tanto, el objetivo es iniciar al alumno en el aprendizaje de la metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas

por el químico analítico. En este contexto, las prácticas propuestas no se pueden limitar a la mera realización práctica de métodos de análisis instrumental, sino a la resolución de un problema en el que se vean involucradas varias etapas del proceso analítico total, que culmina en la resolución del problema propuesto.

El alumno debe enfrentarse a los problemas analíticos que se le proponen en el laboratorio, partiendo de una definición del mismo, para poder diseñar las distintas etapas conducentes a su resolución.

Temario de Aulas

Horas totales A =
Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Toma de muestra.	<i>Toma de muestras por sondeo: representatividad.</i>	11 h
2	Análisis de trazas.	<i>Estudio de las fuentes de error en el análisis de trazas y de las precauciones necesarias al respecto.</i>	11 h
3	Optimización mediante diseño factorial.	<i>Comparación con la optimización univariante</i>	11 h
4	Estudio de interferencias.	<i>Efectos de las interferencias sobre la señal. Eliminación de interferencias</i>	11 h
5	Ejercicio de intercomparación. Expresión final de resultados.	<i>Tratamiento quimiométrico de los resultados obtenidos.</i>	11 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

1. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw Hill, Madrid, 2001.
2. "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, 1992.
3. G. Ramis Ramos, M.C. García Álvarez-Coque, "Quimiometría", Síntesis, Madrid, 2001.

Complementarias (máximo 4)

1. J. Rodier, "Análisis de las aguas", Ed. Omega, Barcelona, 1998.
2. J.N. Miller y J.C. Miller, "Estadística y Quimiometría para Química Analítica", Prentice-Hall, Madrid, 2002.
3. C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez y M. Vidal, "Toma y tratamiento de muestras", Síntesis, Madrid, 2002.
4. R. Compañó y A. Ríos, "Garantía de calidad en los laboratorios analíticos", Síntesis, 2002.

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se trata de proponer al alumno distintos problemas analíticos de especial interés actual, de tal manera que, utilizando e integrando los conocimientos adquiridos previamente en otras asignaturas, el alumno afronte la solución de los mismos en el laboratorio.

El profesor orientará al alumno en las posibles soluciones, y planteará cuestiones (incluidas algunas que contextualicen la importancia de la práctica a nivel público y profesional) que serán discutidas por el grupo en la sesión de prácticas.

Los problemas propuestos reunirán varios tópicos (por ejemplo, análisis de trazas y quimiometría) con el fin de que el alumno sea capaz de integrar todos sus conocimientos y vaya adquiriendo "criterio analítico", así como conciencia del papel de la Química Analítica como "trabajo que permite resolver problemas públicos".

Probas parciais ou de control (se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

- Solución de los problemas planteados en cada una de las prácticas a realizar en el laboratorio 8 de la 1ª planta de la Facultad de Química. Prueba escrita.
- Publicación de las calificaciones y revisión: Plataforma Tema y tablón correspondiente de la Facultad de Química.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Laboratorio:

- La evaluación del trabajo del alumno en el laboratorio se hará de forma continua. La capacidad del alumno para llegar a resolver los problemas propuestos, su actuación en el laboratorio, *el cuaderno de laboratorio* (no un guión elaborado a posteriori) donde se reflejará todo el trabajo realizado en el laboratorio pero también las observaciones que surjan y el trabajo bibliográfico al respecto, la solvencia de los resultados obtenidos (presentados en un informe resumido) y una prueba escrita sobre cuestiones y problemas relativos a las prácticas son los criterios que se van a utilizar en la evaluación.

- Publicación de las calificaciones y revisión: Plataforma Tema y tablón correspondiente de la Facultad de Química. Revisión: Despachos de los profesores de la materia.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

El trabajo del alumno en el laboratorio (resultados, cuaderno de laboratorio, cuestiones y aptitud) constituye el 70% de la nota. La prueba escrita supondrá el 30% restante de la nota.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La asignatura "Experimentación en Química Analítica" está dirigida a estudiantes de 4º curso de la Licenciatura en Química. Se trata de una asignatura experimental troncal de 5,5 créditos prácticos (55 horas de laboratorio) cuyo objetivo principal es completar la formación del alumno en el laboratorio de Química Analítica, aunando para ello los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno en relación a la disciplina Química Analítica.

Esta asignatura constituye un cambio cualitativo respecto a las asignaturas prácticas cursadas con anterioridad. Se trata de poner al alumno en contacto con problemas analíticos reales de mayor complejidad, donde se contemplarán todas las etapas del proceso analítico.

El alumno deberá ser capaz, con ayuda directa del profesor, de llevar a la práctica el “criterio analítico” que debe haber alcanzado de forma incipiente.

Los descriptores de esta asignatura responden a una concepción actualizada de la Química Analítica, donde “el problema” gana protagonismo frente a la técnica analítica como resultado de la aplicación del proceso analítico de forma completa. Por tanto, el objetivo concreto es iniciar al alumno en el aprendizaje de una metodología que le permita afrontar la solución de problemas reales a través de una serie de acciones diseñadas por el mismo.

En este contexto cabe señalar que las prácticas propuestas no se pueden limitar a la mera realización práctica de métodos de análisis instrumental, sino que es necesario cubrir todas las etapas de un análisis cuantitativo:

- Selección del método de análisis
- Toma de muestra
- Preparación de la muestra
- Medida
- Validación
- Tratamiento de datos

Para la selección del método será necesario *consultar la bibliografía* con el fin de buscar el conjunto de métodos analíticos existentes y valorarlos (esto incluye la valoración de las propiedades analíticas así como las relaciones entre ellas, especialmente las opuestas). El estudio de las variables que influyen en un método analítico y el modo de optimizar las mismas serán considerados de un modo fundamental en esta asignatura. El alumno debe manejar los distintos equipos o instrumentación de la que se dispone en el laboratorio. La validación del método supone la demostración experimental de que un método de análisis proporciona información analítica de calidad para resolver un problema analítico. Además del tratamiento estadístico de los resultados, la elaboración de un informe analítico incluirá *conclusiones* sobre los resultados obtenidos.

OUTROS DATOS DE INTERESE: Bibliografía complementaria

1. Editor: A. Townshed, “Enciclopedia of Analytical Science”, Academia Press, 2004.
2. G.E.P. Box, J.S. Hunter, W.G. Hunter, “Estadística para investigadores”, Reverté, Barcelona, 1989, pag. 299 – 384.

IV. Química analítica (3111101040)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Benita Pérez Cid
Outros:	Mª Jesús Graña Gómez

2. Descritores do BOE

Disolucións iónicas. Reaccións ácido-base. Reaccións de formación de complexos. Reacción de precipitación. Reacción redox. Operacións básicas do método analítico. Análise cuantitativa, gravimétrica e volumétrica.

3. Contexto da materia

A materia Química Analítica proporciónalle ao alumnado unha visión xeral das reaccións químicas en disolución, tanto no aspecto teórico como aplicado, o que servirá de base para a aprendizaxe de materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente no referente ao deseño e aplicación de métodos analíticos máis complexos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Comprender as etapas fundamentais do proceso analítico, resaltando dun xeito especial o tratamento da mostra.
- Coñecer as propiedades analíticas máis importantes e os principais erros que afectan aos resultados experimentais.
- Coñecer os conceptos de actividade, coeficiente de actividade e forza iónica.
- Coñecer a relación entre a enerxía de Gibbs e a constante de equilibrio.

- Coñecer as distintas formas de expresar as constantes de equilibrio.
- Coñecer o concepto de forza dun ácido ou dunha base en función da constante de disociación.
- Coñecer o comportamento das especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras) en disolución, así como os conceptos de disolución amortecedora e capacidade amortecedora.
- Coñecer as constantes de formación de complexos (sucesivas, globais e condicionais), así como os conceptos de enmascaramento e desenmascaramento.
- Coñecer os conceptos de precipitación, solubilidade e constante de solubilidade, así como os principais factores que afectan á solubilidade dos precipitados.
- Coñecer os conceptos básicos de introdución á electroquímica: células electroquímicas e electrodos de referencia.
- Coñecer e comprender a influencia de reaccións ácido-base, de formación de complexos e precipitación sobre as reaccións redox.
- Coñecer os aspectos prácticos do equilibrio químico en análise cuantitativa clásica e as aplicacións máis inmediatas no estudo de mostras reais.
- Coñecer os métodos gravimétricos de análise e as súas principais etapas.
- Coñecer a utilidade das curvas de valoración, así como os sistemas indicadores do punto final en volumetrías ácido-base, de formación de complexos, precipitación e redox.
- Coñecer a terminoloxía básica da química analítica.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber identificar as etapas fundamentais do proceso analítico na resolución dun problema analítico.
- Saber planificar o tratamento dunha mostra para a análise de compoñentes maioritarios.
- Ser capaz de diferenciar entre análise cualitativa e cuantitativa.
- Saber diferenciar con claridade as propiedades analíticas básicas (exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade).
- Saber expresar un resultado analítico, de xeito rigoroso, utilizando criterios estatísticos e saber identificar un erro sistemático.
- Saber calcular as actividades das especies iónicas en disolución para unha determinada forza iónica.
- Saber calcular o pH e as concentracións no equilibrio de diferentes especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras).
- Saber calcular o pH en disolucións formadas por mestura de ácidos ou de bases con distinta forza relativa.
- Saber calcular o pH dunha disolución amortecedora e determinar a súa capacidade de amortecemento.
- Saber calcular as constantes condicionais de formación de complexos e as concentracións das especies existentes na situación de equilibrio.
- Saber calcular a solubilidade dun precipitado en función da constante de solubilidade, efecto do ión común e efecto salino.
- Saber calcular a constante de solubilidade condicional dun precipitado considerando a influencia de reaccións ácido-base e de formación de complexos.
- Saber estimar a cantidade de reactivo necesaria para realizar unha precipitación cuantitativa.
- Saber calcular a constante de equilibrio redox e o potencial dun sistema na situación de equilibrio.

- Saber calcular o potencial redox en presenza de reaccións ácido-base, de complexación e de precipitación.
- Saber realizar os cálculos en análise gravimétrica a través do factor gravimétrico.
- Saber calcular a concentración de todas as especies en disolución, en calquera punto dunha curva de valoración, para os diferentes equilibrios.
- Saber diferenciar entre punto de equivalencia e punto final dunha valoración.
- Saber seleccionar o indicador máis axeitado para detectar o punto final nunha volumetría ácido-base, de formación de complexos, de precipitación e redox.
- Saber realizar os cálculos en valoracións directas, por retroceso e indirectas.
- Saber buscar e seleccionar información no campo da química analítica, presentándoa dunha forma organizada.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Construír un texto escrito comprensible e estruturado.
- Realizar unha exposición oral clara e coherente.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Posuír capacidade de argumentación con criterios racionais.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder abordar con éxito esta materia, é recomendable que o alumnado posúa uns coñecementos mínimos en Química xeral e Matemáticas. Estes coñecementos inclúen:

- Nomenclatura e formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Axuste de reaccións químicas sinxelas.
- Formas máis usuais de expresar a concentración das disolucións.
- Manexo de logaritmos e exponenciais.
- Cálculo alxébrico de ecuacións sinxelas e sistemas de ecuacións.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA ANALÍTICA E Á METODOLOXÍA ANALÍTICA

Tema 1. Introducción á química analítica

Evolución histórica e concepto de química analítica. Importancia actual da química analítica. Información e documentación en química analítica. Clasificación dos métodos de análise.

Tema 2. O proceso analítico: operacións previas

O proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos. Etapas do proceso analítico. A mostra analítica. Mostraxe de sólidos, líquidos e gases. Preparación da mostra para a análise. Disolución e disgregación. Destrución da materia orgánica.

Tema 3. Tratamento estatístico dos datos analíticos

Propiedades analíticas. Erros en química analítica: clasificación. Avaliación dos erros sistemáticos. Estatística básica aplicada á expresión de resultados analíticos. Probas de significación.

BLOQUE II. EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN

Tema 4. Introducción ao equilibrio químico

Electrólitos. Actividade e coeficientes de actividade. Constante de equilibrio termodinámica e constante en función das concentracións. Factores que afectan ao equilibrio.

Tema 5. Equilibrios ácido-base

Concepto de ácido e de base segundo Brønsted-Lowry. Forza dos ácidos e das bases. Constantes de disociación. Resolución cuantitativa do equilibrio ácido-base: sistemas monopróticos, polipróticos e especies anfóteras. Mesturas de ácidos ou de bases de sistemas diferentes. Disolucións amortecedoras.

Tema 6. Equilibrios de formación de complexos

Fundamento das reaccións de formación de complexos: ións metálicos e ligantes. Constantes de formación sucesivas e globais. Cálculo de concentracións no equilibrio. Influencia de reaccións parasitas no equilibrio de complexación. Constantes condicionais. Reaccións de enmascaramento e desenmascaramento.

Tema 7. Equilibrios de precipitación

Solubilidade e produto de solubilidade. Condicións de precipitación e disolución. Precipitación fraccionada. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican a solubilidade dos precipitados: efecto ión común, efecto salino e reaccións parasitas.

Tema 8. Equilibrios de oxidación-redución

Conceptos básicos. Reaccións redox en células galvánicas e electrolíticas. Electrodo de referencia. Potencial formal. Constante de equilibrio e potencial de equilibrio. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican o potencial redox: influencia do pH e reaccións parasitas.

BLOQUE III. APLICACIONES DO EQUILIBRIO QUÍMICO EN ANÁLISE GRAVIMÉTRICA E VOLUMÉTRICA

Tema 9. Análise gravimétrica

Introdución á análise gravimétrica. Formación e propiedades dos precipitados. Contaminación dos precipitados. Precipitación en disolución homoxénea. Métodos gravimétricos de análise. Etapas da análise gravimétrica. Cálculos da análise gravimétrica.

Tema 10. Introducción á análise volumétrica

Características das reaccións utilizadas en análise volumétrica. Patróns primarios e disolucións valoradas. Punto de equivalencia e punto final. Sistemas de detección do punto final. Erro de valoración. Valoracións directas, por retroceso e indirectas. Cálculos da análise volumétrica.

Tema 11. Volumetrías ácido-base

Introdución ás volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de ácidos e bases monopróticos e polipróticos. Detección do punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

Tema 12. Volumetrías de formación de complexos

Introdución ás volumetrías de formación de complexos. Curvas de valoración con ligantes polidentados. Detección do punto final: indicadores metalocrómicos. Valoracións con ligantes inorgánicos. Aplicacións analíticas.

Tema 13. Volumetrías de precipitación

Introdución ás volumetrías de precipitación. Curvas de valoración para especies simples. Valoración de mesturas. Detección do punto final: métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Aplicacións analíticas.

Tema 14. Volumetrías de oxidación-redución

Introdución ás volumetrías redox. Curvas de valoración. Valoración de mesturas. Detección do punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Reactivos auxiliares oxidantes e redutores. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

7. Plan de traballo**Planificación da ensinanza**

TEMA	Nº de horas adicadas
Tema 1	1 hora teoría
Tema 2	2 horas teoría/ 1 hora seminario
Tema 3	2 horas teoría/ 2 hora seminario
<i>1ª proba corta</i>	
Tema 4	1 horas teoría/ 2 hora seminario
Tema 5	3 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 6	2 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>1ª proba cuadrimestral</i>	
Tema 7	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 9	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 10	1 hora teoría
Tema 11	2 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>2ª proba corta</i>	

Tema 12	2 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 13	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 8	2 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 14	3 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>2ª proba cuatrimestral ou exame final</i>	

Probas escritas

Proba N°	Temas que inclúe
1ª proba corta	Temas 1-3
1ª proba cuatrimestral	Temas 1-6
2ª proba corta	Temas 7, 9, 10 e 11
2ª proba cuatrimestral/ exame final	Temas 7-14/ Temas 1-14

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	27
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	29
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	41
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	58
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	9
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	40
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	13
PREPARACIÓN OUTRAS ACTIVIDADES	8
VOLUME TOTAL DE TRABALLO	225

8. Bibliografía

Básicas:

Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris, 2ª ed., Reverté, Barcelona, 2001.

Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 8ª ed., Thompson, Madrid, 2005.

Química. R. Chang e W. Colleague, McGraw-Hill, 7ª ed., México, 2003.

Complementarias:

Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 7ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2001.

Química Analítica Moderna. Harvey D., McGraw-Hill, Madrid, 2002.

Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena e J. Hernández, 18ª ed., Paraninfo, Madrid, 2001.

Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. M. Silva, J. Barbosa, Síntesis, 2004.

Problemas Resueltos de Química Analítica. J. A. López Cancio, Thompson, 2005.

Problemas Resueltos de Química Analítica. P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón e F.J. Manuel de Villena Rueda, Síntesis, 2003.

Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. N. Miller e J.C. Miller, 4ª ed., Prentice Hall, 2002.

Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica. F. Bermejo, P. Bermejo e A. Bermejo. 6ª ed., Tórculo, Santiago, 1998.

Química Schaum. Fernández Oncala, A. e Pérez Escribano C., McGaw-Hill, Madrid, 2005.

9. Metodoloxía

Material en liña: o alumnado poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como das clases de seminario. Esta información estará tamén dispoñible, de forma impresa, na fotocopiadora do centro.

Clases presenciais de teoría: desenvólvense como clases maxistras (unha por semana) onde o profesor/a ofrecerá unha visión global do tema tratado e incidirá, de forma especial, nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten máis dificultosos para a comprensión deste. As clases desenvolveranse de forma interactiva co alumnado, con quen se comentará o material en liña (dispoñible na plataforma Tem@) e a bibliografía máis axeitada para a preparación posterior, e en profundidade, de cada tema.

Clases presenciais de seminario: as clases de seminario (unha por semana) levaranse a cabo seguindo dúas metodoloxías diferentes; nunha sesión o profesor/a explicará ao alumnado os problemas-tipo que lle permitan identificar os elementos básicos para a resolución destes. En cambio, noutras sesións, serán os propios alumnos/as os que resolverán e explicarán no encerado os exercicios e cuestións propostos nos boletíns de problemas (material en liña) e que presentan diferente grao de complexidade. Ademais, o profesor/a poderá entregar ao alumnado cuestións e problemas adicionais que lle servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas sesións de clase. Poderase solicitar aos alumnos/as que entreguen, de forma individual ou en grupo, exercicios resoltos que serán corrixidos polo profesor/a.

Titorías obrigatorias: os alumnos/as acudirán a titorías (unha hora cada dúas semanas) en grupos reducidos e nelas, o titor/a realizará un seguimento do proceso de aprendizaxe do alumno/a e axudalle a resolver dúbidas sobre os contidos teórico-prácticos da materia así como en tarefas de búsqueda bibliográfica. Ademais, o alumno/a participará en exercicios de autoavaliación e de avaliación entre compañeiros que serán propostos e polo profesor titor.

Titorías voluntarias: ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías tradicionais ou voluntarias, nas que o alumnado tamén pode solicitar axuda ao profesor/a.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e titorías.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballo realizado ao longo do curso: resolución e exposición de exercicios; participación nas titorías obrigatorias.
- Probas escritas, onde a ponderación do exame final será inferior ao 50%.

Sistema de avaliación

I) Avaliación na convocatoria de xuño

I.1) Probas escritas:

- *Dúas probas cortas non eliminatorias* (unha por cuadrimestre): máximo 2 puntos.
- *Dúas probas cuadrimestrais ou exame final*: máximo 4.5 puntos. A primeira das probas cuadrimestrais (2 puntos) será eliminatoria, en caso de ser aprobada; os alumnos/a que non a superen teñen que examinarse de toda a materia no exame final.

É importante indicar que:

- i) Han de superarse as dúas probas cuadrimestrais ou exame final para poder aproba-la materia.
- ii) No sistema de avaliación continua proposto para o curso, os alumnos/as que se presenten a unha proba escrita (parcial ou cuadrimestral) xa están sendo avaliados da materia é, polo tanto, a súa calificación na acta non poderá ser a de “non presentado”.

I.2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios: máximo 2.5 puntos.

I.3) Participación nas actividades realizadas nas titorías obrigatorias: máximo 1 punto

II) Avaliación na convocatoria de setembro

II.1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos

Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.

Ha de superarse esta proba escrita para poder aproba-la materia.

II.2) Traballo realizado polo alumno: máximo 2 puntos

Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de actividades adicionais que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.

II.3) Traballo realizado polos alumnos/as ao longo do curso: máximo 3.5 puntos

Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nos seguintes apartados:

- Participación nos seminarios (apartado I.2): máximo 2.5 puntos
- Participación nas titorías obrigatorias (apartado I.3): máximo 1 punto

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados no mesmo día.

VIII. Química inorgánica experimental básica (3111101240)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Emilia García Martínez
Outros:	Paulo Pérez Lourido

2. Descritores do BOE

Técnicas básicas en experimentación en química inorgánica.

3. Contexto da materia

Preténdese iniciar o alumnado no coñecemento das técnicas básicas e no manexo do material habitual no laboratorio de química inorgánica.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

1. Coñecer as normas elementais de seguridade para o traballo nun laboratorio de química inorgánica.
2. Coñecer e aplicar as normas de tratamento de residuos químicos no laboratorio de química inorgánica.
3. Identificar os materiais básicos do laboratorio de química inorgánica.
4. Coñecer as unidades de concentración das disolucións (molaridade, % en peso).

5. Comprender as bases teóricas das distintas operacións para separar e purificar as substancias inorgánicas.
6. Introducir os conceptos de elemento, sustancia, mestura, reactivo, produto, estequiometría, reactivo limitante, entalpía, velocidade de reacción, oxidación, redución.
7. Estudiar reaccións en equilibrio. Aplicación do principio de Le Chatelier.
8. Coñecer a interacción entre as substancias químicas e a corrente eléctrica. Introducción aos procesos de oxidación-redución.
9. Distinguir entre os diferentes tipos de reaccións inorgánicas (ácido-base, redox, precipitación).

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de:

1. Manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente no laboratorio de química inorgánica.
2. Eliminar os residuos xerados no laboratorio de forma axeitada.
3. Preparar disolucións diluídas a partir dun produto comercial e de outras disolucións máis concentradas.
4. Interconverter as unidades de concentración.
5. Recoñecer e identificar o material máis común no laboratorio de química inorgánica (matraces erlenmeyer, aforados, probetas, pipetas, vasos de precipitados, funís de presión compensada, desecadoiros, balanzas, placas axitadoras, estufas) e realizar algunhas montaxes de vidro sinxelas (obtención dun gas).
6. Pesar sólidos e medir volumes.
7. Familiarizarse co manexo dos instrumentos de laboratorio que permitan illar un precipitado a partir dunha disolución mediante a técnica de filtración.
8. Separar os compoñentes dunha mestura mediante transformacións físicas axeitadas dependendo de se a mestura é heteroxénea (p.e. filtración, sublimación) ou homoxénea (p.e. destilación).
9. Analizar, de forma cualitativa, como afectan á velocidade de reacción a natureza dos reactivos, a concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.
10. Predicir, de forma cualitativa, como un equilibrio se altera por adición ou eliminación de reactivos, cambios de volume, presión ou temperatura.
11. Saber construír e distinguir células galvánicas e electrolíticas.
12. Diferenciar entre reaccións ácido base, redox e de precipitación.

13. Manexar as escalas de potenciais de redución.
14. Rexistrar os datos con exactitude e describilos no caderno de prácticas con claridade.
15. Realizar un informe de prácticas.

4.3 Obxectivos interpersoais

Ser quen de traballar en equipo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Ningúns.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

1. Traballo no laboratorio

- 1.1. Normas de seguridade e hixiene no laboratorio.
- 1.2. Coñecemento, identificación e normas de manexo do material básico de laboratorio.
- 1.3. Limpeza do material.
- 1.4. Eliminación de residuos.
- 1.5. Balanzas.
- 1.6. Caderno do laboratorio.

2. Operacións e técnicas

- 2.1. Manipulación de sólidos e líquidos (fichas de seguridade, propiedades físicas e químicas, formas de medilos).
- 2.2. Preparación de disolucións.
- 2.3. Operacións de separación e purificación de substancias: filtración, precipitación, cristalización.

3. Reaccións químicas. Estequiometría

- 3.1. Establecemento dunha ecuación química.
- 3.2. Medidas de calores de reacción. Calorímetro.
- 3.3. Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración.
- 3.4. Células electrolítica e galvánica.
- 3.5. Estudiaranse diferentes tipos de reaccións químicas (oxidación-redución, ácido-base, precipitación).

7. Plan de traballo

Horas presenciais		Horas de estudio		Outras actividades académicas	Exames
Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	13	10
	45		44		

Práctica	Contido	Duración
1 Traballo no laboratorio. Operacións e técnicas	Preparación de disolucións. Medida e cálculo de concentracións.	Unha sesión
2 Determinación da auga de cristalización	Estudio de os hidratos, substancias presentes en materiais de uso cotián como o xeso ou a escaiola. Preparación e análise de algúns hidratos de sales sinxelos.	Unha sesión
3 Separación dos compoñentes dunha mestura	Separación dos compoñentes dunha mestura de forma axeitada.	Unha sesión
4 Obtención dun sal por precipitación	Preparación dun sal que se pode separar da disolución por filtración, xa que é insoluble no disolvente que se prepara (auga).	Unha sesión
5 Establecemento dunha ecuación química	Preténdese establecer a ecuación estequiométrica dun proceso utilizando o método das variacións continuas.	Unha sesión
6 Medidas de calores de reacción	Preténdese determinar, de forma aproximada, a variación de entalpía de dous procesos, un endotérmico e outro exotérmico, utilizando un calorímetro e realizando algunhas aproximacións que simplificarán o proceso.	Unha sesión
7 Cinética química	Análzase de forma cualitativa a influencia que sobre a velocidade de reacción ten a natureza dos reactivos, a súa concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.	Unha sesión
8 Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a	Nesta práctica estúdiáanse algúns equilibrios cuxa reversibilidade é apreciable. Isto débese a que a presenza de reactivos e produtos é facilmente	Unha sesión

concentración	observable debido a cambios de cor ou á formación dun precipitado.	
9 Célula electrolítica e galvánica	Construiranse os dous tipos de células e verase como se poden utilizar reaccións químicas para producir electricidade e como pode utilizarse a electricidade para producir reaccións químicas.	Unha sesión
10 Síntese dun composto de coordinación: sulfato de diacuotetraminocobre (II) monohidratado	Prepárase un composto de coordinación e estúdíase a formulación para os compostos de coordinación máis sinxelos.	Unha sesión
11 Secuencia de reaccións químicas	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.	Dúas sesións

8. Bibliografía

Básica

- **Chang, R.** *Química*. 9ª Ed. McGraw-Hill. Interamericana. China, 2007. É válida calquera edición do libro.
- **Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G.** *Química General*. 8ª Ed. Pearson Prentice Hall. 2003. É válida calquera edición do libro.
- **Moore, J. M., Stanitski, C. R., Wood, J. L., Kotz, J. C.** *El Mundo de la Química. Conceptos y Aplicaciones*. 2ª Ed. Pearson Addison Wesley. 2000.
- **Horta, A.; Esteban, S.; Navarro, R.; Cornago, P.; Barthelemy, C.-** *Técnicas Experimentales de Química*. 3ª Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.

Complementaria

Revistas electrónicas (accesibles dende a biblioteca de a universidade):

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>

Outros libros:

Holleman, A.F., Wiberg, E. *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Greenwood, N.N., Earnshaw, A. *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Rodgers, G.E. *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

International Union of Pure and Applied Chemistry. *Nomenclature of Inorganic Chemistry: Recommendations 1990*. Blackwell. Oxford, 1990.

Encyclopedia of Inorganic Chemistry. King, R.B. (Ed.). John Wiley & Sons. 1994.

9. Metodoloxía

Nesta materia é imprescindible a asistencia ás sesións de laboratorio, por ser unha materia eminentemente de tipo experimental. A pesar da súa experimentalidade, faise necesario incluír unha serie de sesións teóricas para introducir o traballo experimental, o tratamento de datos e a elaboración do informe final. O alumnado disporá dun guión de prácticas, onde se fará referencia ao fundamento teórico, obxectivo da práctica, cuestións e bibliografía.

O material de apoio atoparase na plataforma Tem@.

O alumnado deberá empregar un caderno de laboratorio onde realizará as anotacións.

Ao finalizar as prácticas os alumnos/as deberán entregar un informe.

10. Sistema de avaliación

A asistencia será obrigatoria a todas as sesións. Se aceptará so máximo de ausencias xustificadas de un 10% (1 sesión).

A cualificación final da materia virá determinada nun 60% polo traballo do laboratorio e nun 40% polos exames (un 20% corresponde ao exame final).

Por traballo de laboratorio enténdese a media das cualificacións obtidas nas prácticas realizadas, onde a nota de cada práctica será unha valoración das cuestións do profesor/a e do caderno do laboratorio.

Por último, enténdese por exame final un exame escrito sobre algún dos aspectos fundamentais das operacións realizadas. Na segunda convocatoria a valoración realizarase mediante un exame escrito e un exame práctico no laboratorio.

A asistencia será unha condición suficiente para considerar o alumno/a como presentado na cualificación final, aínda cando non asistise ao exame teórico.

11. Información complementaria

Outras referencias bibliográficas electrónicas de interese:

Revistas didácticas

Chemical & Engineering News. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>

Chem13 News. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>

Chemistry in Britain. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>

The Chemical Educator. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Buscador de Química. <http://directory.google.com/Top/Science/Chemistry/Education/>

Táboa periódica. <http://www.webelements.com>

Recursos de Química. <http://www.chemweb.com>

<http://www.chemdex.org/>

<http://www.indiana.edu/~cheminfo/>

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Técnicas Básicas de Laboratorio de Química Orgánica
Centro/ Titulación	Fac. Química / Química
Curso	1
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos laboratorio/grupo (L)	4.5
Número grupos Laboratorio	3
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Pedro Besada Pereira		1,5 L	
Magdalena Cid Fernández	1191	7.5 L	Despacho nº 8.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Magdalena Cid Fernández

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-14					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Laboratorio: Data. Hora. Lugar:

Tribunal extraordinario: Datos do centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: non precisa coñecementos previos.

Obxectivo da materia: Coñecer as normas elementais de seguridade nun laboratorio de Química Orgánica. Identificar o material básico dun laboratorio de Química Orgánica. Comprender o fundamento teórico de todos os procesos básicos de aillamento, manexo, separación, purificación e caracterización sinxela de sustancias químicas orgánicas. Saber aplicar os coñecementos adquiridos na resolución de problemas elementais de separación de mesturas sencillas.

Temario de Laboratorio

Horas totais 45

Número de prácticas 12

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Marco xeral e manipulación de sólidos e líquidos		1 sesión
2	Destilación dunha mestura de azul de metileno en acetona e auga. Propiedades dos disolventes.		1 sesión
3	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria ácido benzoico+alcanfor.		1.5 sesión
4	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria 4-aminoacetofenona+alcanfor. Separación dunha mestura ternaria.		1.5 sesión
5	Introducción á cromatografía en capa delgada: identificación de sustancias incoloras: resorcina, <i>o</i> -nitrofenol e <i>m</i> -nitrofenol. Extracción sólido-líquido: aillamento de sustancias naturais presentes nas espinacas.		2 sesións
6	Extracción sólido-líquido: separación dos compoñentes do Fiorinal®.		1 sesión
7	Obtención da cafeína de café soluble.		1.5 sesión
8	Purificación e caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación do alcanfor. Medidas de puntos de fusión.		1 sesión
9	Cromatografía de intercambio iónico: separación de 4-aminoacetofenona e alcanfor.		1 sesión
10	Cromatografía en columna: separación de dúas naftoquinonas isómeras		1.5 sesión

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Martínez Grau, M. A.; Csásky, A. G. *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica*; Síntesis: Madrid, 1998
- Palleros, D. R. *Experimental Organic Chemistry*; John Wiley and Sons: New York, 2000.
- Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. *Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, 2 ed.*; Blackwell Science: Oxford, 1998.

Complementarias (máximo 4)

- Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. *Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.*; Alhambra: Madrid, 1986.
- Durst, H. P.; Gokel G.W.; *Química Orgánica Experimental*; Reverté: 1995.
- Hardegger, E. *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*; Reverté: 1995.
- Williamson, K.L. *Organic Experiments, 8th ed.*; Houghton Mifflin: Boston, 1998.

MÉTODO DOCENTE:

O material de apoio depositarase na plataforma tem@.

Previo ao inicio da práctica experimental ilustrativa dos contidos de cada tema, se fará unha exposición dos fundamentos teóricos e a continuación se presentará o procedemento

experimental a realizar. Os alumnos deberían ter coñecemento previo do que se vai facer en cada experimento e desenvolvelo. O finalizar as prácticas os alumnos deberán presentar unha libreta de laboratorio.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Laboratorios: unha proba dunha hora de duración e un exame final de dúas horas que non supora máis do 50% da calificación final. Tamén se valorará o traballo no laboratorio así como a elaboración do caderno de laboratorio.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: A avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor durante o periodo de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto a práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio que suporá o 60 % da calificación global, e unha avaliación escrita mediante dúas probas.
- Criterios de avaliación en cada proba: A primeira proba teórica terá lugar despois da práctica n. 5 (coñecementos xerais, manipulación e separación) e suporá o 15% da cualificación global. A última proba avaliará competencias e destrezas prácticas e sonstituirá o 25% da cualificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110053
Nome da materia	Documentación en Química
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	1º Curso
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Libre elección
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	1,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jesús R. Flores Rodríguez		3 A+P	Despacho 6
Carlos M. Estévez Valcárcel		3 A+P	Despacho 25

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Carlos Manuel Estévez Valcárcel

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Carlos Manuel Estévez Valcárcel

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
16-17					
17-18					
18-19					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro***TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)**

Previo: Coñecementos básicos de química acadados nas materias troncaís do primeiro ciclo da titulación.

Obxectivo da materia: Coñecer as características dos distintos formatos en que se pode presentar a información científica. Manexar eficazmente as principais bases de datos de interese para o químico. Ser quen de redactar un artigo científico.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de leccións 6

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u> Fuentes de información general en Ciencias 1.1. La literatura científica. ¿Qué es y para qué sirve? 1.2. Estructura y clasificación de la bibliografía: fuentes primarias, secundarias y terciarias. 1.3. Canales para obtener información: documentación escrita y en línea. 1.4. Reglas generales para hacer una búsqueda bibliográfica. 1.5. Función, organización y uso de una biblioteca científica.		8 h
2	2.- Fuentes de información 2.1.- Libros 2.2.- Revistas 2.3.- Informes técnicos (<i>reports</i>) 2.4.- Actas de congresos (<i>proceedings</i>) 2.5.- Patentes 2.6.- Tesis doctorales 2.7.- Publicaciones de gobierno		8 h

	2.8.- Normas 2.9.- Vídeos 2.10.- Diccionarios 2.11.- Directorios 2.12.- Enciclopedias 2.13.- Bases de datos		
3	Servicios de índices y resúmenes 3.1.- Identificación de un trabajo científico 3.2.- <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> 3.3.- <i>Chemical Abstracts (CA)</i> 3.4.- Otros servicios de resúmenes 3.5.- Revistas de índices y citas Current Contents Science Citation Index 3.6.- Tablas numéricas y manuales (<i>handbooks</i>)		4 h
4	Documentación científica por ordenador 4.1.- Aplicaciones científicas de la red INTERNET 4.2.- Introducción 4.3.- Servicios básicos que ofrece INTERNET 4.4.- Filosofía cliente/servidor 4.5.- Listas electrónicas 4.6.- Buscadores y servicios de transferencia de ficheros 4.7.- Conferencias electrónicas		3 h
5	Preparación de un trabajo científico 5.1.- Componentes de un trabajo científico 5.2.- Tipos de presentación 5.3.- Referencias, tablas y figuras		4 h
6	Organización de la propia bibliografía 6.1.- Introducción 6.2.- Agrupación de referencias por temas 6.3.- Bases de datos		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais 15

Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Empleo de buscadores y servidores FTP		8 h
2	Empleo de bases de datos		8 h
3	Manejo de bibliografía		7 h
4	Ejemplo de preparación de un trabajo científico		7 h
5..			
6			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- E. Bosch, F. Mas, A. Moyano y J. Sales, *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidad de Barcelona (1997)
- R. Day, *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press (1993)
- O. García de la Fuente, *Metodología de la investigación científica*, Ed. Cees (1994)

Complementarias (máximo 4)

- S.M. Bachrach, *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS (1996)
- R.T.Bottle y J.F. Rowlands (eds.), *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur (1993)

MÉTODO DOCENTE: Método expositivo, con clases de teoría e clases prácticas nas que se promoverá a participación activa do alumno.

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:, encerado , Canón, Aula de informática con ordenadores para os alumnos con acceso a internet.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

- Avaliación da docencia de Aulas:: Exame final, 50% da nota final, 2 traballos, un de procura bibliográfica e outro de redacción dun artigo científico. 50% da nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE

I. Ampliación de Física (302110221)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física

Departamento: Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4.5 teóricos + 1.5 prácticos

Profesorado:

Coordinador/a:	Manuel Martínez Piñeiro
Outros:	

2. Descritores do BOE

Ampliación de Electromagnetismo
Ampliación de Mecánica Cuántica
Principios de Mecánica Relativista

3. Contexto da materia

La Física es una ciencia fundamental que tiene influencia en todo aquel que piense seguir una carrera científica, ya que es precursora de incontables aplicaciones científicas y tecnológicas. En el primer curso se pretendió dar al estudiante una visión de la física sin entrar en muchos detalles, analizando los principios básicos, sus implicaciones y sus limitaciones. Es en este segundo curso la asignatura de Ampliación de Física es obligatoria de segundo cuatrimestre y es donde se ampliarán los conocimientos previos que adquirió el alumno en primer curso en la asignatura de Física. Para ello se estudiará más en profundidad la interacción electromagnética responsable de muchos fenómenos macroscópicos que observamos, se desarrollarán las bases de la mecánica cuántica y se formularán las bases de la mecánica relativista. De este modo, se pretende que la física de primer y segundo curso sea herramienta base para entender posteriores teorías y aplicaciones de otras materias del plan de estudios de la titulación. Asimismo servirá a los estudiantes de Química para tener una visión empírica de la realidad.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Conocer la descripción del electromagnetismo a partir de las leyes experimentales concluyendo con la formulación de las ecuaciones de Maxwell.
- Conocer las limitaciones de la Mecánica Clásica que pusieron de manifiesto la necesidad del desarrollo de la Mecánica Relativista y de la Mecánica Cuántica.
- Conocer los postulados de la Mecánica Cuántica y su aplicación al estudio mecánico-cuántico de sistemas sencillos.
- Conocer las bases de la Relatividad Especial.

-Adquirir la formación básica necesaria para desarrollar actividades en un laboratorio de Física, que contemplen tanto la adquisición de datos experimentales como el tratamiento e interpretación de los mismos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular el campo y el potencial eléctrico en el vacío a partir de la ley de Coulomb, o utilizando la ley de Gauss para distribuciones de carga sencillas (dotadas de simetría espacial).
- Poder calcular las contribuciones de distinto orden en el desarrollo multipolar del potencial.
- Saber calcular el comportamiento eléctrico macroscópico de dieléctricos lineales e isotrópicos con la generalización de la ley de Gauss.
- Saber obtener el comportamiento eléctrico macroscópico de dieléctricos a partir de modelos moleculares sencillos.
- Saber determinar la energía electrostática de distribuciones discretas y continuas de cargas. Conocer el funcionamiento de los condensadores como dispositivos para almacenar energía.
- Saber obtener las ecuaciones de la divergencia y rotacional del campo eléctrico y su significado físico.
- Conocer el concepto de corriente eléctrica y la ley de Ohm.
- Saber determinar el campo magnético en el vacío producido por corrientes eléctricas utilizando la ley de Biot-Savart o la ley de circuitos de Ampère.
- Saber obtener el campo magnético de un material magnetizado lineal e isotrópico con la generalización de la ley de Ampère.
- Saber explicar el comportamiento magnético macroscópico de los materiales a partir de modelos microscópicos sencillos
- Comprender los fenómenos de inducción electromagnética y la ley de inducción de Faraday.
- Saber determinar la fuerza electromotriz e intensidad inducida a partir del cálculo de la variación del flujo magnético y la ley de Ohm.
- Saber calcular los coeficientes de autoinducción e inducción mutua de un conjunto de conductores, así como la energía magnética total almacenada.
- Saber obtener las ecuaciones de la divergencia y rotacional del campo magnético.
- Conocer la generalización de la ley de Ampère y saber formular las ecuaciones de Maxwell así como entender su significado físico.
- Conocer los postulados de la Mecánica Cuántica y sus consecuencias en la reformulación de la teoría microscópica de la Física Clásica.
- Conocer los fundamentos de teoría de operadores, incluyendo los conceptos de función y valor propio, espectro, linealidad y hermiticidad, espacio de funciones, etc.
- Conocer los operadores fundamentales de la Mecánica Cuántica (posición, momento lineal y angular, hamiltoniano de sistemas sencillos).
- Saber aplicar los conceptos previos al estudio mecánico-cuántico de sistemas sencillos, como una partícula sometida a un potencial de pozo cuadrado infinito, o a un potencial armónico.
- Saber calcular las funciones y valores propios del operador de momento lineal.
- Resolver las funciones de onda del átomo de hidrógeno, calculando sus orbitales.
- Conocer y entender el principio de la Relatividad Newtoniana.
- Saber los principios de la Relatividad de Einstein y sus consecuencias.
- Conocer las ecuaciones de transformación de Lorentz para el espacio-tiempo,

velocidad y energía.

Competencias prácticas:

- Utilización de instrumentos básicos de medida de magnitudes eléctricas, como polímetros y osciloscopios.
- Aprender a planificar el proceso de adquisición de datos, saber representar gráficamente con rigor un conjunto de datos experimentales.
- Utilizar los recursos informáticos básicos a nivel de usuario (hoja de cálculo, programas de representación gráfica) para el tratamiento de datos y la presentación de los resultados
- Saber interpretar adecuadamente los resultados obtenidos en relación a la teoría de cada práctica.
- Determinar experimentalmente la resistividad de hilos de distintos materiales conductores.
- Calcular la recta de ajuste a un conjunto de valores experimentales lineales mediante regresión lineal por mínimos cuadrados, así como las incertidumbres asociadas a cada una de las constantes.
- Saber determinar experimentalmente la máxima potencia transferida en un circuito.
- Determinar experimentalmente la frecuencia de resonancia de un circuito RLC en serie.
- Realizar el calibrado de un termistor con el fin de poder utilizarlo como termómetro.
- Determinar experimentalmente los fenómenos de inducción electromagnética entre dos circuitos eléctricos.
- Determinar la carga eléctrica fundamental mediante la experiencia de la gota de Millikan.
- Saber extraer la información relevante de la simulación informática de fenómenos electromagnéticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Capacidad de organización de trabajo en grupo para la elaboración de una memoria de las prácticas de laboratorio.
- Localizar y utilizar las fuentes bibliográficas para adquirir información sobre los temas desarrollados, ampliando la información aportada en las clases teóricas para completar los apuntes de la asignatura.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Se recomienda haber superado las materias de primer curso, Física y Matemáticas, así como haber alcanzado los objetivos de la asignatura de Matemáticas del primer cuatrimestre de segundo curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Si el estudiante precisa completar su formación relativa a las asignaturas de Física de primer curso, o Matemáticas de primero y segundo curso, el profesor ayudará a establecer un plan de trabajo basándose en referencias recomendadas de bibliografía,

haciendo uso de las tutorías individuales para resolver las dudas conceptuales que se puedan plantear.

6. Contidos

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA 1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. El campo electrostático. El potencial electrostático. Conductores y aislantes. Ley de Gauss: aplicación. El dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar del potencial escalar.

TEMA 2. EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

Polarización. Campo fuera y dentro de un medio dieléctrico. Ley de Gauss en un medio dieléctrico: el desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica. Carga puntual en un fluido dieléctrico. Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico. Teoría microscópica de los dieléctricos.

TEMA 3. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía electrostática de una distribución de cargas. Densidad de energía de un campo electrostático. Energía de un sistema de conductores cargados. Condensadores.

TEMA 4. CORRIENTE ELÉCTRICA

Naturaleza de la corriente. Densidad de corriente: ecuación de continuidad. Ley de Ohm: conductividad. Corrientes estacionarias en medios continuos. Aproximación al equilibrio electrostático. Teoría microscópica de la conducción.

TEMA 5. EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS

Fuerzas sobre conductores por los que circula corriente. Ley de Biot y Savart: aplicaciones. Ley de circuitos de Ampère. El potencial vector magnético. El campo magnético de un circuito distante. Flujo magnético.

TEMA 6. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

Magnetización. El campo magnético producido por un material magnetizado. Potencial escalar magnético y densidad de polos magnéticos. Fuentes del campo magnético: intensidad magnética. Las ecuaciones de campo. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas e histéresis. Teoría microscópica del magnetismo.

TEMA 7. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y ENERGÍA MAGNÉTICA

Inducción electromagnética. Autoinductancia. Inductancia mutua. Inductancias en serie y en paralelo. Energía magnética de circuitos acoplados. Densidad de energía en el campo magnético. Pérdida por histéresis.

TEMA 8. ECUACIONES DE MAXWELL

Generalización de la ley de Ampère: corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas. Energía electromagnética. La ecuación de onda.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA 9. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Introducción. Revisión de conceptos previos. Fundamentos matemáticos. Postulados de la mecánica cuántica. Relación de indeterminación de Heisenberg.

TEMA 10. ESTUDIO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SENCILLOS

Partícula en una caja monodimensional. Partícula en una caja bidimensional y tridimensional. Oscilador armónico monodimensional.

TEMA 11. MOMENTO ANGULAR

El momento angular en mecánica clásica. Operadores de momento angular en mecánica cuántica. Funciones y valores propios de los operadores de momento angular.

Rotor rígido.

TEMA 12. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

Ecuación de Schrödinger para un átomo o ión hidrogenoide. Orbitales hidrogenoides. Espín electrónico.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA 13. LA TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

La física antes de 1900. El experimento de Michelsen y Morley. Los postulados de Einstein de la relatividad especial. Geometría del espacio-tiempo. La transformación de Lorentz. Masa y momento relativista. Fuerza y energía relativista.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Transferencia de máxima potencia.
2. Circuito RLC.
3. Determinación de la resistencia específica.
4. Calibrado de un termistor.
5. Fenómenos de inducción electromagnética.
6. Experimento de la gota de Millikan.
7. Simulación de fenómenos electromagnéticos.

7. Plan de Trabajo

UNIDAD 1: 8 semanas

UNIDAD 2: 4 semanas

UNIDAD 3: 1 semana

Esta distribución implica que a cada tema se le dedicará una semana de clase, con una clase teórica en la que se hará una presentación de los conceptos principales del tema y la relación entre ellos. Previamente se habrá suministrado al estudiante un resumen del tema para su lectura previa. El material presentado en la clase teórica será la base para el desarrollo formal completo, que deberá ser realizado como trabajo personal con ayuda de las referencias suministradas en la bibliografía. En la clase de seminario se resolverán ejemplos y ejercicios con el objetivo de clarificar aquellos aspectos de la teoría que pudiesen presentar mayor dificultad. Las tutorías, tanto voluntarias individuales como presenciales servirán para resolver dudas puntuales, proponer ejercicios de resolución individual o colectiva o debatir cualquier aspecto referente al desarrollo del curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica:

UNIDAD DIDÁCTICA 1

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1996.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

BERTRÁN, J.; BRANCHADELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M.; *Química Cuántica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

TIPLER, P. A., *Física Moderna*, Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

Bibliografía complementaria:

- WANGNESS, R. K., *Campos Electromagnéticos*, Ed. Limusa, México, 1997.
EDMINISTER, J. A., *Electromagnetismo*, McGraw Hill, México, 1995.
BENITO, E. *Problemas de Campos Electromagnéticos*, Ed. AC, Madrid, 1984.
FRAILE, J., *Problemas Resueltos del Curso de Electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.
BLUM R.; ROLLER D. E., *Physics Vol. 2: Electricity, Magnetism and Light*, Holden-Day, San Francisco, 1982.
ELLIOTT, R. S., *Electromagnetics*, IEEE Press, Oxford, 1993.
FEYNMANN, R.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., *Física Vol. II: Electromagnetismo y Materia*, Ed. Addison Wesley Longman, México 1998.
GIL, S.; RODRÍGUEZ, E., *Física re-Creativa*, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.
LORRAIN, P.; CORSON, D. R., *Electromagnetism, Principles and Applications*, W. H. Freeman and Co. Ed., San Francisco, 1979.
LUMBROSO, H., *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, Dunod Univ., Paris, 1978.
MAXWELL, A. C., *A Treatise on Electricity and Magnetism*, Dover Publications, New York, 1954.
EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Cuántica*, Editorial Limusa, México, 1989.
COHEN-TANNOUDI, C.; DIU, B.; LALOE, F. *Quantum Mechanics*, Hermann and John Wiley & Sons, Paris, 1977.
LEVINE, N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Madrid, 2001.
PILAR, F. L., *Elementary Quantum Chemistry*, Dover Pub., New York, 2001
SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al. *Física Cuántica*, Pirámide, 1997.
FRENCH, A. P., *Relatividad Especial*, Editorial Reverté, Barcelona, 1974.
MOLLER, C., *The Theory of Relativity*, Oxford Univ. Press, Londres, 1972.

Materiales:

Programa de simulación de fenómenos electromagnéticos (Fislets)

9. Metodología

Plataforma tema: En ella se dará información sobre: horarios, tutorías programadas y voluntarias, anuncios, resúmenes de los temas de teoría, boletines de ejercicios, resúmenes de las prácticas de laboratorio, diferente material teórico y práctico, etc.

Clases teóricas.

En ellas se desarrollarán los contenidos teóricos de los distintos temas del programa. Previamente el alumno ya habrá consultado dichos contenidos en el resumen correspondiente que estará colocado en la plataforma tema así como en la bibliografía que se le facilita.

Clases de seminarios.

Para cada bloque temático se les suministrará a los alumnos un boletín de problemas y actividades que deberán preparar en grupos reducidos con uso de las herramientas matemáticas necesarias para posteriormente ser resueltos y corregidos. Los problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación de la teoría con datos numéricos.

Tanto en las clases teóricas como de seminarios se utilizará la pizarra y se apoyará con la utilización de medios visuales como el proyector de diapositivas.

Clases Prácticas de Laboratorio

Se realizarán en el laboratorio asignado a esa asignatura por el Dpto de Física Aplicada. Cada práctica tiene un guión que, previamente a su realización, será puesto en la plataforma tema.

Se considera obligatoria la asistencia a todas las sesiones. Se aceptará una ausencia justificada de hasta un máximo de media sesión de prácticas, lo que constituye aproximadamente un 12% del total de la carga docente presencial.

Al finalizar las prácticas los alumnos entregarán un cuaderno de laboratorio donde recogerán las medidas llevadas a cabo así como los resultados derivados y su análisis.

Tutorías personalizadas.

Estarán dirigidas a la orientación y resolución de dudas y problemas de orden general.

10. Sistema de Evaluación

a) Tres pruebas escritas cortas en el cuatrimestre de una hora de duración cada una. Estas pruebas no serán liberatorias de materia.

b) Se realizará un examen final de tres horas.

c) Prácticas de laboratorio mediante el control del estudiante los días que esté en el laboratorio y la entrega de un cuaderno con las prácticas realizadas.

d) Realización y presentación de problemas.

Criterios:

i) Todas las pruebas escritas son obligatorias, (apartados a) y b)), y en conjunto representarán el 60% de la nota final. El 20% de este porcentaje se le asignará a las pruebas escritas cortas y el 40% restante al examen final. Para superar la asignatura será preciso obtener una nota mínima de 3.5 en el examen final.

ii) Las Prácticas de Laboratorio representan un 25% de la nota final, evaluándose la asistencia, actitud y trabajo en el Laboratorio y el cuaderno presentado con la memoria final.

Para superar la asignatura los alumnos deberán haber asistido a las prácticas de laboratorio. Se aceptará una ausencia justificada de hasta un máximo de media sesión de prácticas, lo que constituye aproximadamente un 12% del total de la carga docente presencial.

En las convocatorias extraordinarias se le podrá exigir al alumno la presentación del cuaderno de prácticas debidamente corregido, en el caso de que sea pertinente, así como realizar un examen del mismo.

iii) Apartado d) representa un 15% de la nota final.

En las convocatorias extraordinarias el examen final contará de la misma forma el 40% de la nota final. Las calificaciones en los demás epígrafes serán las obtenidas a lo largo del curso.

II. Ampliación de Matemáticas (302110222)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Manuel Besada Moráis
Outros:	Carmen Vázquez Pampín

2. Descritores do BOE

Variable complexa, ecuacións diferenciables, transformada de Laplace.

3. Contexto da materia

Esta asignatura é unha continuación do capítulo de integración de funcións de unha variable á integración en dúas e tres variables e sobre variedades. Pretende ser ademais un primeiro paso ao estudo de ecuacións diferenciais de xeito que complete as ferramentas matemáticas básicas que un estudante da titulación de Química debe manexar.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Pretendemos que neste curso os alumnos saiban manexar con soltura algúns tipos de recintos básicos de integración no plano e no espacio, utilizando coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas e esféricas. A partir de aquí, o alumno debe saber manexar o cálculo integral de unha e varias variables, e saber aplicarlas ao cálculo de superficies, volumes, traballos realizados por un campo de forzas e fluxos de distintos campos vectoriais que atravesan distintos tipos de superficies por unidade de tempo.
- Para estas aplicacións deberán controlar o manexo dos distintos teoremas que simplifican os cálculos finais.
- Asimesmo, deberán manexar o cálculo de solucións de ecuacións diferenciais tanto de primeira orde como de orde superior.
- Utilización da calculadora científica Matlab como ferramenta de axuda ao cálculo.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Coñecer as ecuacións de curvas e superficies máis utilizadas no plano e no espacio (rectas, parábolas, elipse, plano, elipsoide, cono, cilindro...)
- Saber utilizar estas ecuacións para representar distintos tipos de recintos no plano e no espacio e para parametrizar curvas e superficies no plano e no espacio.

- Manexar a integración en dúas e tres variables nos recintos estudiados anteriormente como ferramenta de cálculo de áreas e volumes.
- Manexar a integración múltiple para calcular integrais de liña e de fluxo, áreas de superficies, cos correspondentes teoremas de simplificación de cálculo.
- Manexar algunhas aplicacións da teoría da integración múltiple á teoría de campos gravitatorios, eléctricos, magnéticos e distintos tipos de fluxos.
- Manexar a resolución de ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde, controlando as diferencias entre solucións particulares e solucións xerais.
- Coñecer algunhas aplicacións das traxectorias ortogonais a distintos tipo de curvas de nivel e outras aplicacións das ecuacións diferenciais como crecemento, desintegración, reaccións, mesturas, teoría de circuitos eléctricos, etc.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Saber transmitir os contidos da materia con rigurosidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.
- Perfeccionar a habilidade do razoamento lóxico-matemático.
- Traballo en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, é preciso que os alumnos manexen a integración de funcións de unha variable e o cálculo diferencial estudiado no curso de primeiro.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis acusadas.

6. Contidos

1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Exercicios con Matlab.

2. INTEGRAIS DE LIÑA.

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green. Exercicios con Matlab.

3. INTEGRAIS DE SUPERFICIE.

Superficies paramétricas e regulares. Integral de superficie. Integral de fluxo. Orientación dunha superficie. Teoremas de Stokes e Gauss. Exercicios con Matlab.

4. ECUACIONES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDE.

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais. Traxectorias ortogonais. Exercicios con Matlab.

5. ECUACIONES DIFERENCIAIS LINEAIS DE ORDE SUPERIOR.

Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación homoxénea. Solución particular da ecuación completa. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Exercicios con Matlab.

TEMARIO DE LABORATORIO

- 1.- Repaso das funcións básicas de Matlab. Integración en dúas e tres variables. Integración sobre curvas e representación destas.
2. Representación de superficies en forma paramétrica. Integración de integrais de fluxo. Distintas formas de obter a solución xeral e particular dunha ecuación diferencial.

7. Plan de Traballo

Con alomenos unha semana de antelación, os alumnos terán información do material que imos a utilizar en cada capítulo.

Adicarlémoslle tres semanas a cada capítulo. Na primeira clase da semana será de tipo maxistral e daremos as nocións teóricas básicas de aproximadamente un tercio de cada capítulo, coa resolución de algúns exercicios tipo.

Nos seminarios os alumnos traballarán en grupo resolvendo exercicios da parte que foi explicada na sesión teórica.

De cada sesión semanal, os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixidos e devoltos.

Cada grupo terá unha sesión de tres horas de laboratorio a mediados de novembro e outra a principios de xaneiro

Ao final de cada capítulo, os alumnos realizarán unha pequena proba de manexo das destreza e habilidades acadadas nese período.

Os alumnos terán información puntual das cualificacións acadadas dende o inicio do curso.

8. Bibliografía e materiais

Básica

Larson, Hostetler, Edwards. 1999. *Cálculo*. Volumen 2. McGraw-Hill.

Bradley G., Smith K. 1998. *Cálculo de varias variables. (Volume 2)*. Prentice-Hall.

Simmons G. 1993. *Ecuaciones diferenciales*. Mc. Graw Hill.

Complementaria

Apostol T. 1998. *Calculus*, tomo 2. Reverté.

Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. 2001. *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios*. Prentice-Hall.
Campbel-Haberman. 1997. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill.
Demidovich M. 1980. *5.000 Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo.
Marsden, Tromba. 2004. *Cálculo Vectorial*. Pearson-Addison Wesley.
Pita ruiz C. 1995. *Cálculo Vectorial*. PPrentice-Hall.
Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

9. Metodoloxía

PÁXINA WEB: Na actualidade dispomos dunha páxina web

http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html na que poñemos á disposición do alumno toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, ... Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o cal cada alumno pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos esta plataforma como vehículo adicional de comunicación entre o alumno e o profesor.

CLASES TEÓRICAS: Con suficiente antelación ao inicio de cada capítulo o profesor deixará na páxina web un esquema do material necesario para o traballo que se realizará nas sesións respectivas, así como a indicación do capítulo dun libro onde se pode seguir esta materia. Na clase de teoría os alumnos entregarán un breve resumo con algún exemplo, escrito a bolígrafo, da parte correspondente do capítulo. Ademais o profesor explicará aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumno e analizaranse os obxectivos que se persiguen e o xeito de acadalos. Propoñer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo, serán tarefas a realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os alumnos estuden previamente e pola súa conta a materia de cada capítulo. O profesor adicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

SEMINARIOS: En grupos reducidos, adicaremoslle unha hora semanal á resolución, por parte dos alumnos, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. O alumno entregará unha vez á semana exercicios resoltos pola súa conta e para os que poderá ser requerido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Estes exercicios serán correxidos e devoltos no prazo máximo de unha semana. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo alumno

LABORATORIO DE MATLAB: Unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo numérico e simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao profesor plantexar problemas sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas á man. Adicaremos a esta actividade dúas sesións de 3 horas cada unha, nestas sesións cada alumno disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numérica, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións dos mesmos, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa ningunha formación nen coñecementos informáticos previos por

parte do alumno para o seguimento das sesións. Este programa está instalado nalgúns dos ordenadores das distintas salas de libre libre acceso da Universidade, para que os alumnos poidan utilizalo pola súa conta,

TUTORIAS OBRIGATORIAS: Utilizaranse para resolver dúbidas, exercicios complementarios ao traballo desenvolvido nos seminarios e calquera outra cuestión que se plantexe en relación coa materia. A asistencia con aproveitamento a estas tutorías será utilizada polo profesor para discriminar á alza as cualificacións finais.

TUTORÍAS INDIVIDUAIS: Atención individual ou en grupo aos alumnos nos horarios previamente fixados ou mediante cita previa.

10. Sistema de Avaliación

Ao final de cada capítulo realizarase, previo aviso, unha proba corta tipo test e algunhas preguntas teóricas. O conxunto das probas realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

O profesor indicará durante o curso unha serie de exercicios que o alumno debe entregar resoltos. O conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A asistencia as sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final en función do aproveitamento realizado polo alumno. Ao final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o aproveitamento que o alumno sacou das sesións. Esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Ao final de curso realizarase unha proba con preguntas test, do estilo das realizadas a longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos exercicios propostos a longo do curso, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria e pretendan facelo nunha convocatoria extraordinaria, manterán as cualificacións obtidas durante o curso en cada un dos apartados anteriores, salvo as cualificacións da proba práctica de Matlab e as dúas probas realizadas a final de curso que serán avaliadas no exame correspondente. Asimesmo, a cualificación dos exercicios resoltos entregados poderá ser modificada a través dun traballo supervisado polo profesor.

III. Cinética Química (302110223)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador/a:	ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA
Outros:	JORGE PÉREZ JUSTE

2. Descritores do BOE

Cinética en Disolución. Cinética Electroquímica

3. Contexto da materia

Tras el estudio de los sistemas en equilibrio en “Química Física I” (2º curso, 1º cuatrimestre) esta materia trata de proporcionar los conocimientos básicos de Cinética Química, es decir, de la evolución temporal de los procesos químicos tanto desde el punto de vista macroscópico (Cinética Formal y métodos experimentales) como desde el microscópico (Interpretación teórica de la velocidad de reacción). La vertiente experimental se complementa con la materia “Técnicas Instrumentales en Química Física” (2º curso, 2º cuatrimestre).

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Además de comprender la importancia del aspecto cinético de las reacciones químicas y los distintos factores que influyen en la velocidad de reacción, al finalizar el curso el alumno deberá alcanzar el dominio de:

- Los distintos métodos para el análisis de datos cinéticos y obtención de ecuaciones de velocidad.
- El comportamiento cinético de reacciones complejas.
- La metodología general para el establecimiento de mecanismos de reacción.
- Los fundamentos y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de un proceso.
- Las hipótesis y resultados fundamentales de las distintas teorías microscópicas que explican el cambio químico.
- Los principales mecanismos de reacción en fase gas y disolución.
- La importancia y mecanismo de las reacciones catalizadas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de definir con precisión, todos los conceptos básicos en Cinética Química: por ejemplo, velocidad de reacción, orden de reacción, molecularidad, ecuación de velocidad, estado estacionario, catalizador, mecanismo de reacción, etc.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos en los que se aplican los distintos métodos de análisis de datos concentración/tiempo para obtener los órdenes de reacción y las constantes de velocidad.
- Ser capaz de aplicar el Método de Aislamiento para la resolución de problemas cinéticos complejos.
- Conocer el comportamiento cinético de reacciones complejas (reversibles, paralelas y consecutivas)
- Conocer y saber aplicar las aproximaciones más habituales en Cinética Química para la obtención de ecuaciones de velocidad.
- Ser capaz de obtener ecuaciones de velocidad de procesos complejos a partir del correspondiente mecanismo.
- Ser capaz de determinar las condiciones en las que un determinado mecanismo es compatible con el comportamiento experimental.
- Ser capaz de expresar la ecuación de velocidad en función de una propiedad del sistema y saber resolver los correspondientes problemas numéricos.
- Conocer el fundamento y campo de aplicación de las distintas técnicas convencionales para el estudio cinético de un proceso.
- Conocer el fundamento y campo de aplicación de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio de reacciones rápidas así como saber resolver los correspondientes problemas numéricos.
- Conocer las hipótesis fundamentales de las distintas teorías acerca del cambio químico (Teoría de Colisiones y Teoría del Estado de Transición) así como los resultados y las limitaciones de cada una de ellas.
- Ser capaz de calcular constantes de velocidad teóricas para reacciones bimoleculares en el marco de las teorías anteriores.
- Ser capaz de expresar las ideas básicas y resultados de la Teoría de Lindemann para reacciones unimoleculares, y saber aplicarlos a la resolución de problemas numéricos.
- Conocer las características generales de las reacciones trimoleculares y en cadena, así como algunos mecanismos sencillos.
- Conocer las características diferenciadoras de las reacciones en disolución y la importancia del papel del disolvente sobre la velocidad de reacción.
- Ser capaz de explicar el mecanismo general de las reacciones catalizadas y de describir los distintos tipos de catálisis.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos sobre catálisis homogénea.
- Entender la importancia general de la Cinética Química dentro de todos los campos de la Química Fundamental, la Bioquímica y la Química Industrial.

4.3. Objetivos interpersonales

- Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones con los compañeros, a través de la realización de trabajos en grupo.
- Fomentar el trabajo personal y la utilización de los distintos recursos bibliográficos o electrónicos para ampliar la información sobre un tema.
- Ser capaz de transmitir de forma concisa y ordenada la información sobre un tema.

5. Prerrequisitos

5.1. Formales

5.2. Contidos e competencias mínimas

Es importante que el alumno haya alcanzado las competencias mínimas de las materias correspondientes al primer curso de la Licenciatura y al primer cuatrimestre de este segundo curso. En concreto es fundamental el conocimiento de:

- Cálculo diferencial e integral.
- Resolución de ecuaciones diferenciales lineales.
- Representaciones gráficas y linealización de funciones.
- Ajuste por mínimos cuadrados ordinarios.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerequisites

En caso de deficiencias puntuales se podrá, en las tutorías individuales, asesorar sobre la forma de alcanzar dichos objetivos y competencias y proporcionar al alumno el apoyo correspondiente (bibliografía, recomendación de otros profesores, etc.)

6. Contidos

I.- Cinética Formal y Métodos Experimentales

Cinética Formal I

- Importancia del aspecto cinético de los procesos químicos.
- Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad.
- Métodos para el análisis de datos cinéticos.

Cinética Formal II

- Análisis cinético de reacciones complejas.
- Aproximación del estado estacionario y de la etapa limitante.
- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- Mecanismos de reacción.

Técnicas Experimentales en Cinética Química

- Transformación de las ecuaciones de velocidad.
- Técnicas convencionales.
- Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas.

II.- Interpretación Teórica del Cambio Químico

Interpretación Teórica de la Velocidad de Reacción

- Teoría cinético-molecular de los gases.
- Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares.
- Teoría del estado de transición.

Reacciones en fase gas y disolución.

- Reacciones unimoleculares y trimoleculares
- Reacciones en cadena.
- Reacciones en disolución.

III.- Catálisis

Catálisis

- Características generales de la catálisis.
- Tipos de catálisis
- Catálisis homogénea

7. Plan de Trabajo

- Los alumnos dispondrán, con antelación suficiente, del material a utilizar en cada tema.
- La docencia presencial se distribuirá de la siguiente forma:
 - Clases Teóricas: Una hora semanal.
 - Clases de Seminario: Una hora semanal en grupos reducidos (dos grupos de seminario por grupo de teoría).
 - Tutorías en Grupo: Media hora semanal en grupos súper reducidos (dos grupos de tutoría por grupo de seminario).
- Existirán además 6 horas semanales de tutorías individuales.
- La distribución temporal de los contenidos será la siguiente:
 - Bloque I.- Aproximadamente 8 semanas.
 - Bloque II.- Aproximadamente 5 semanas.
 - Bloque III.- Aproximadamente 2 semanas.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

S.R. LOGAN, "Fundamentos de Cinética Química", Addison Wesley Iberoamericana (2000).

I.N. LEVINE, "Fisicoquímica" (Volumen 2), Mc Graw Hill Interamericana (2004)

P.W. ATKINS, "Química Física" (6ª Ed.), Editorial Omega (1999).

Complementaria:

S. SENENT PÉREZ, "Química Física II. Cinética Química". Cuadernos de la UNED (1992)

K.J. LAIDLER, "Chemical Kinetics", Harper & Row Publishers (1987).

J. W. MOORE, R. G. PEARSON, "Kinetics and Mechanism", John Wiley & Sons (1981)

H. E. AVERY, "Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción", Editorial Reverté (1977)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, "Reaction Kinetics", Oxford University Press (1995).

J. H. ESPENSON, "Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms", McGraw-Hill (1995)

L.C. LABOWITZ, J. S. ARENTS, "Fisicoquímica. Problemas y Soluciones" , Editorial AC (1986)

C. R. METZ, "Fisicoquímica" Mc Graw Hill Interamericana (1991)

Otros materiales:

Programa de simulación de procesos cinéticos "*Chemical Kinetics Simulator*" (software libre).

9. Metodología

- Con antelación suficiente, los alumnos dispondrán en la **Plataforma TEM@** de la información correspondiente a los contenidos de cada uno de los temas (resúmenes, problemas propuestos, boletines, bibliografía recomendada, etc.) así como del resto de la información relativa al desarrollo del curso (fechas de los controles y exámenes, horarios de las distintas actividades, fechas límite para la entrega de trabajos/problemas, resultados de las pruebas, etc.).
- Las **Clases Teóricas** (1 hora/semana), en las que se utilizará el método expositivo, se emplearán en presentar los aspectos fundamentales de cada tema.
- En las **Clases de Seminario** (1 hora/semana) se incidirá, una vez el alumno haya trabajado los aspectos básicos, sobre aquellos contenidos de cada tema que puedan presentar una mayor complejidad. También se dedicará parte de estos seminarios a la resolución de los ejercicios más representativos de los boletines de problemas. Asimismo, de cada boletín de problemas el alumno deberá resolver y entregar al

profesor (en el plazo que se fije) una serie de “problemas seleccionados”, que serán devueltos una vez corregidos.

Además, al finalizar cada tema o grupo de temas se realizará un breve “Test de Autoevaluación” (15 minutos de duración y que corregirá el propio alumno) para que el alumno compruebe su nivel de aprovechamiento.

- El objetivo de las **Tutorías en Grupo** (0,5 horas/semana) es, aparte de resolver las dudas que puedan surgir durante el desarrollo de la materia, plantear problemas para su realización/discusión durante la clase y proponer problemas/trabajos para su resolución en casa, tanto de forma individual como en grupo.
- En las **Tutorías Individuales** (6 horas/semana) se resolverán de forma individualizada y más personal aquellas dudas de los alumnos que no hayan sido resueltas en las clases/tutorías anteriores.

10. Sistema de Evaluación

La evaluación del curso se realizará de forma continuada y agrupará los siguientes aspectos:

- Realización a lo largo del cuatrimestre de dos pruebas cortas (1 hora de duración) de carácter no liberatorio. Cada una de estas pruebas supondrá como máximo 1 punto de la calificación total final máxima que será de 10 puntos.
- Realización de una prueba global (3 horas de duración) al final del cuatrimestre, que supondrá como máximo 4,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos. Para superar la materia es necesario superar en este examen una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 puntos.
- Otras actividades:
 - Realización de “Problemas/Trabajos para Casa”.
 - Realización de “Tests de auto evaluación”.
 - Resolución de los “Problemas Seleccionados”.
 - Participación en las Clases de Seminario y Tutorías en Grupo.

La realización de estas actividades supondrá un máximo 3,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos. Para que las mismas se contabilicen será necesario obtener, en su conjunto, una calificación mínima de 5,0 sobre 10 puntos.

Convocatoria de Septiembre:

En la convocatoria extraordinaria de Septiembre, la realización de la prueba global de la asignatura supondrá como máximo 6,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos. Para superar la materia en esta convocatoria es necesario obtener en este examen una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos.

Durante la segunda semana de Julio se facilitará a los alumnos que lo soliciten (personalmente en el despacho del Profesor, en el horario que se indique) la relación de actividades a realizar para dicha convocatoria y que deberán ser entregadas al profesor antes del día 25 de Septiembre.

A los alumnos que no soliciten dicha relación, se les enviará la misma por correo electrónico durante la primera semana de Septiembre.

La realización de estas actividades supondrá un máximo 3,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos. Para que dichas actividades se contabilicen será necesario alcanzar en las mismas, en su conjunto, una calificación mínima de 5,0 sobre 10 puntos.

IV. Experimentación en Síntese Inorgánica (302110201)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Carmen Rodríguez Argüelles
Outros:	Rosa Carballo Rial

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de Química con especial énfasis en Síntesis Inorgánica
--

3. Contexto da materia

Esta asignatura experimental se imparte en el primer cuatrimestre del 2º curso de la Licenciatura de Química después de que el alumno, haya adquirido, en el primer año de la Licenciatura, los conocimientos teóricos básicos necesarios, al haber cursado las asignaturas de Introducción a la Química Inorgánica, Enlace Químico y Estructura de la Materia, y la formación experimental que le permitirá abordar las diferentes problemáticas que surgen en la preparación y estudio de reactividad y propiedades de elementos y compuestos inorgánicos.

Desde el punto de vista académico la “Experimentación en Síntesis Inorgánica” resulta imprescindible para una adecuada comprensión de la Química Inorgánica que se estudia en el Primer Ciclo de la Licenciatura, así como para las otras asignaturas de esta área de conocimiento que se imparten en el segundo ciclo.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Desde el punto de vista didáctico se pretende que el alumno adquiera la habilidad mínima para poder trabajar en el laboratorio. La búsqueda del rigor científico llevará a que el alumno sea capaz de realizar los experimentos propuestos y bajo la tutela del profesor aprenda a interpretar los resultados.

Teniendo en cuenta lo anterior se proponen los siguientes objetivos:

- 1.-Acercar al alumno a la metodología de trabajo científico.
- 2.-Familiarizar al alumno con el material y técnicas habituales en el laboratorio de síntesis inorgánica y desarrollar en él la destreza adecuada para su utilización.
- 3.-Desarrollar la capacidad de observación del alumno y enseñarle a llevar un registro adecuado de los hechos experimentales.
- 4.-Desarrollar el hábito de racionalizar los hechos experimentales a partir de su formación teórica y del adecuado uso de la bibliografía.

- 5.-Introducir al estudiante en el conocimiento de la bibliografía para encontrar soluciones a un problema químico concreto.
- 6.-Conseguir que, al finalizar el periodo de prácticas el alumno sea capaz de diseñar con el apoyo de la bibliografía adecuada, una metodología básica en la obtención y estudio de diversas especies inorgánicas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Diseño de experimentos destinados a mostrar la obtención, propiedades y estudio de reactividad de compuestos inorgánicos para lo cual será necesario:

- Utilización de bibliografía básica para la comprensión y realización de los experimentos.
- Planificación del experimento a realizar indicando el material y reactivos necesarios.
- Conocimiento de las características de los reactivos y disolventes a utilizar: fichas de seguridad.
- Realización de los experimentos en diferentes condiciones: temperatura ambiente, a reflujo.
- Tratamiento, manejo y purificación de los productos obtenidos en función de su estado de agregación.
- Recogida de datos, presentación de los mismos y análisis de resultados.
- Elaboración de conclusiones lógicas en base a los fundamentos teóricos recopilados y los resultados experimentales.
- Planteamiento de alternativas de experimentación.

4.3. Obxectivos transversais

- Capacidad para trabajar de forma individual y en grupo.
- Inculcar en el alumno la responsabilidad en cuanto a limpieza y uso adecuado de reactivos y material de laboratorio, tanto en su lugar de trabajo como en zonas comunes.
- Capacidad de redactar y describir de forma adecuada los procesos realizados.
- Capacidad de realizar el análisis de los resultados obtenidos de forma realista y crítica.
- Capacidad para desarrollar una expresión oral comprensible y organizada.
- Insistir y utilizar en todo momento, las medidas de seguridad adecuadas.
- Insistir en el tratamiento y eliminación de residuos generados.
- Utilización de bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos en las asignaturas de Enlace y Estructura de la Materia e Introducción a la Química Inorgánica. Destreza experimental previa adquirida en

Química Inorgánica Experimental Básica. Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas mencionadas.

- Conocimientos de las normas de limpieza y tratamiento de residuos.
- Conocimiento de las medidas de seguridad.
- Conocimiento del material básico de laboratorio.

5.3. Plan de trabajo e actividades para la consecución de prerequisites

Haber cursado las asignaturas mencionadas en el apartado 5.2. En casos puntuales se dará apoyo individualizado (tutorías, bibliografía, etc.).

6. Contenidos

Reactividad y propiedades de elementos y compuestos

- Reconocimiento de diferentes tipos de reacciones en medio acuoso: ácido-base, precipitación, redox
- Ajuste de las correspondientes reacciones químicas.
- Diseño de experimentos sencillos para determinar la reactividad en medio acuoso de elementos y compuestos.
- Establecimiento de la correspondiente correlación entre los hechos experimentales observados y la información bibliográfica.

Preparación de elementos y compuestos

- Planificación del experimento: elección de reactivos, realización de cálculos, selección del material necesario.
- Síntesis de compuestos sólidos mediante técnicas a temperatura ambiente y a reflujo.
- Obtención de gases (Cl_2 , SO_2 , CO_2). Montaje del sistema generador adecuado.
- Obtención de ácido nítrico.
- Obtención de elementos metálicos mediante procesos de cementación.
- Aislamiento y purificación de los productos obtenidos.
- Cálculo de rendimientos

7. Plan de Trabajo

Bloque 1: 4 sesiones

- Seminario de laboratorio: 2 h.
- Reacciones de metátesis. 6h.
- Preparación de sales de plomo(II) a partir de minio. Estudio del comportamiento de ion Pb(II) en medio acuoso. 8 h.

Bloque 2: 4 sesiones

- Estudio del comportamiento en medio acuoso de los iones Fe(III) , Zn(II) y Hg(II) . 8 h.
- Síntesis de compuestos de coordinación. 8 h

Bloque 3: 5 sesiones

- Estudio de las propiedades de óxidos. Clasificación, obtención y reactividad. 8 h.
- Estudio de los Halógenos. Obtención y reactividad. 4 h.
- Preparación de compuestos de boro a partir de borax. 4 h.
- Síntesis de oxoácidos. Obtención de ácido nítrico. 4 h.

Bloque 4: 5 sesiones

- Preparación y reactividad del tiosulfato sódico. 4 h.

- Síntesis de CuCl y/o Cr(OAc)₂. 4h
- Comportamiento químico en medio acuoso de compuestos de manganeso en estados de oxidación II y VII. 4 h.
- Obtención de sales tipo XY(SO₄)₂.nH₂O (X = M⁺; Y = M³⁺, M²⁺). 4 h.
- Obtención de metales. 4 h.

8. Bibliografía e materiais

Básicas:

- Greenwood, N.N., Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements* (2ª ed). Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.
- Holleman, A.F., Wiberg, E., *Inorganic Chemistry* (34 ed.). Academic Press, New York, 2001.
- Housecroft, C. E. Sharpe, A. G. *Química Inorgánica*. (2ª ed) Prentice Hall, Madrid, 2006.

Complementarias:

- Beyer, L., Fernández Herrero, L.V., *Química Inorgánica*. Ariel Ciencia, Barcelona, 2000.
- Cotton, F.A. y Wilkinson, G. *Química Inorgánica Avanzada* (4ª ed.). Limusa, Mexico, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry* (6ª ed.). Wiley Interscience, New York, 1999.
- Lee, J.D., *Concise Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Chapman & Hall, Londres, 1996.
- Lide, D.R. ed. *Handbook of chemistry and physics: a ready reference book of chemical and physical data*. 86 ed, Taylor Francis, Florida, 2005
- Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva* (2ª ed.). Prentice Hall, México, 2000.
- Sancho, J., Verdeja, L.F., A. Ballester. *Metalurgia extractiva* Vol I y II. Síntesis, Madrid, 2000

En Internet:

- <http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>
- <http://ull.chemistry.uakron.edu/classroom.html>
- <http://www.chemguide.co.uk/inorgmenu.html>

9. Metodología

- ✓ Seminario de laboratorio: En éste se hace una breve introducción del contenido de la asignatura, se dan unas normas básicas de trabajo en el laboratorio, haciendo hincapié en la seguridad, elaboración de un cuaderno de laboratorio y búsqueda de la información.
- ✓ Trabajos académicos dirigidos. Tras el seminario el alumno con el guión de la primera práctica a realizar, que encontrara en la plataforma TEMA, prepara los aspectos prácticos y teóricos de la misma utilizando para ello la bibliografía recomendada. Este trabajo está dirigido por el profesor quien encarga y supervisa la preparación. Una vez preparada la práctica el alumno comenta todos estos aspectos con el profesor antes de comenzar el trabajo de laboratorio.
- ✓ Clases prácticas de laboratorio (prácticas). Realización del trabajo bajo la supervisión del profesor. Una vez finalizada la primera práctica el alumno recibirá

un nuevo guión para la segunda, que deberá preparar, discutir con el profesor y realizar en el laboratorio, como se ha descrito. El proceso se repetirá en las siguientes prácticas.

-Se elaborará un cuaderno de laboratorio de acuerdo con las indicaciones dadas en el seminario de laboratorio.

-Los guiones y el material de apoyo se encontrará en la plataforma TEMA.

10. Sistema de Avaliación

-Asistencia obligatoria a todas las sesiones. Se aceptará un máximo de ausencias justificadas de un 10% (2 sesiones).

-El 70% de la nota final corresponde al trabajo diario en laboratorio de manera que se evaluará cada una de las prácticas realizadas, teniendo en cuenta la preparación previa, la realización, los resultados obtenidos y la actitud así como el cuaderno de laboratorio elaborado por el alumno.

-El 30% de la nota final corresponde al examen final.

Convocatorias extraordinarias: Se realizará un examen que cuantificará el 30% de la nota final.

V. Experimentación en Síntese Orgánica (311110202)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Generosa Gómez Pacios
Outros:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe Antonio Ibáñez Paniello

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de Química con especial énfasis en síntesis orgánica e inorgánica.

3. Contexto da materia

Esta materia experimental se imparte en 2º curso de la Licenciatura de Química y está estrechamente relacionada con las materias “Fundamentos de Química Orgánica” y “Técnicas básicas en el laboratorio de Química Orgánica” estudiadas en el curso anterior. Asimismo, está relacionada con la asignatura “Química Orgánica” materia teórica anual de 2º curso.

Con esta materia se pretende que el alumno se inicie en los procesos experimentales de síntesis orgánica aplicados a la preparación de moléculas sencillas. Asimismo, se pretende que el alumno sea capaz de relacionar la estructura de los compuestos obtenidos con los correspondientes espectros (Masas, IR, ¹H -RMN y ¹³C -RMN), analizándolos debidamente y calculando los parámetros espectroscópicos en cada caso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Generar en el alumno la capacidad para diseñar y realizar, en las condiciones adecuadas, un proceso de síntesis orgánica.
- Generar en el alumno la capacidad para diseñar el montaje adecuado para llevar a cabo un proceso de síntesis orgánica.
- Desarrollar la capacidad de observación del alumno para registrar los hechos experimentales.
- Generar en el alumno la capacidad de racionalizar los hechos experimentales apoyándose en los conocimientos teóricos y el uso adecuado de la bibliografía.
- Desarrollar en el alumno la capacidad para diseñar un proceso de aislamiento y purificación de los productos obtenidos.

-Generar en el alumno la capacidad para caracterizar e identificar los compuestos obtenidos en base a sus constantes físicas y sus datos espectroscópicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Adquirir destreza en el diseño y realización de síntesis orgánica de moléculas sencillas lo que puede concretarse en las siguientes competencias:

- Diseño del experimento utilizando la bibliografía adecuada.
- Destreza en la realización de cálculos previos a la realización del experimento así como del rendimiento del proceso.
- Destreza para realizar el montaje y puesta a punto del experimento utilizando el material y reactivos necesarios para procesos sintéticos a temperatura ambiente y en condiciones de reflujo.
- Competencia para relacionar el diseño y condiciones experimentales con el correspondiente mecanismo de reacción.
- Destreza para controlar el transcurso de la reacción por cromatografía de capa fina.
- Destreza para efectuar la elaboración del producto de la reacción así como su aislamiento y purificación mediante técnicas tales como la extracción destilación recristalización y cromatografía.
- Competencia para caracterizar los compuestos obtenidos mediante sus constantes físicas y calculando las constantes espectroscópicas ν (IR), m/e y **A.R.** (masas), δ y **J** ($^1\text{H-RMN}$ y $^{13}\text{C-RMN}$).
- Destreza para redactar y describir de forma adecuada todos los procesos realizados de forma que sean reproducibles.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Adquirir la capacidad de trabajar de forma individual y en grupo.
- Inculcar en el alumno la idea de limpieza y uso adecuado de reactivos y material de laboratorio, en su lugar de trabajo y zonas comunes
- Capacidad de redactar y describir de forma adecuada los procesos realizados, de manera que sean perfectamente reproducibles.
- Capacidad de realizar el análisis de los resultados obtenidos con opinión realista y crítica.
- Insistir en el uso, en todo momento, de las medidas de seguridad adecuadas.
- Insistir en la destreza en el tratamiento y eliminación de los residuos generados.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos en las materias teóricas de “Fundamentos de Química Orgánica” y “Química Orgánica”. Conocimiento del material de laboratorio de uso habitual en síntesis orgánica así como destreza experimental previa adquirida en la materia de “Técnicas Básicas en el laboratorio de Química Orgánica”, por lo que se aconseja haber cursado y superado las materias correspondientes al primer curso.
- Conocimiento de las normas de limpieza anteriores y posteriores a la realización de un proceso de síntesis orgánica.
- Conocimiento y uso de las medidas de seguridad.
- Conocimiento del tratamiento y eliminación correctos de los residuos generados.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos puntuales se proporcionará apoyo individualizado, mediante tutorías, bibliografía adecuada, etc.

6. Contidos

PARTE 1^a.- TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS:

- Análisis elemental y espectrometría de masas. Problemas.
- Espectrofotometría de infrarrojo. Problemas.
- Espectroscopia de ¹H -RMN. Problemas.
- Espectroscopia de ¹³C -RMN. Problemas.
- Problemas combinados ¹H -RMN / ¹³C -RMN.
- Problemas combinados Masas /IR / ¹H -RMN / ¹³C -RMN.

PARTE 2^a.- TRABAJO EXPERIMENTAL DE LABORATORIO: REACTIVIDAD DE GRUPOS FUNCIONALES.

Nota.- En todos los experimentos realizados en este apartado se efectuarán los cálculos estequiométricos necesarios así como los de los rendimientos de las reacciones realizadas. Asimismo, se confirmarán las estructuras de los compuestos sintetizados mediante estudio de sus espectros.

- Sustitución nucleofílica unimolecular. Preparación del cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol. En esta primera práctica se recuerda como se confecciona el cuaderno de laboratorio, con la estructura de cada experimento, cálculos, procedimiento experimental, observaciones y montajes, resultados, rendimiento y caracterización de los compuestos obtenidos.
- Síntesis de Williamson de éteres. Preparación de la fenacetina a partir de acetaminofeno. Se realiza un montaje para una reacción a reflujo y se sigue la evolución de la reacción por cromatografía en capa fina.
- Dienes: Reacción de Diels-Alder entre 1,3-butadieno y anhídrido maleico. El dieno, como es un gas, se genera "in situ" a partir de sulfoleno por calefacción a 140°C.
- Sustitución electrofílica aromática. Alquilación de Friedel-Crafts del bifenilo con cloruro de *terc*-butilo. Se realiza un montaje para una reacción a reflujo.
- Reducción con dadores de hidruro. Reducción de la benzofenona con NaBH₄. Se maneja un hidruro como a gente reductor y se realiza un montaje para una reacción que transcurre a temperatura ambiente.
- Oxidación con Cr(VI). Oxidación del 2-metilciclohexanol con PCC. Manejo de PCC como agente oxidante y evolución de la reacción por cromatografía en capa fina.
- Reacción de Wittig. Obtención del ácido cinámico a partir de benzaldehído. Se realiza una síntesis por etapas que tiene lugar en cuatro sesiones, tal como se detalla en el apartado de plan de trabajo.
- Condensación aldólica . Preparación de dibenzalacetona.

7. Plan de Trabajo

La asignatura consta de dos partes diferenciadas:

TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS: Se realizan 8 sesiones en las que se introduce al alumno en las técnicas espectroscópicas como herramienta fundamental para la caracterización de compuestos orgánicos. Se explica lo necesario para abordar la resolución de problemas estructurales sencillos consistentes en asignar las señales de los espectros a estructuras conocidas.

TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO: Se realizan 10 sesiones en las que se preparan los compuestos orgánicos que se indican en el apartado de contenidos.

En cada sesión el profesor realizará una exposición de los fundamentos teóricos y el procedimiento experimental a desarrollar. A continuación el alumno con el material del que dispone realizará el experimento, registrando todos los hechos experimentales de forma adecuada, lo que le permite la elaboración de un cuaderno de laboratorio que entregará al final de las prácticas.

La distribución de las prácticas en las 10 sesiones es la siguiente:

Preparación de cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol.

Preparación de fenacetina a partir de paracetamol

Reacción de Diels-Alder

Alquilación de Friedel-Crafts

Reducción de benzofenona

Oxidación de 2-metilciclohexanol

Síntesis por etapas: Obtención del ácido cinámico (3 sesiones)

Preparación del bromuro de (etoxicarbonilmetil)trifenilfosfonio y preparación de (etoxicarbonilmetil)trifenilfosforano

Reacción de Wittig e hidrólisis del cinamato de etilo.

Elaboración de la reacción de hidrólisis y aislamiento del ácido cinámico. En esta sesión además se prepara la dibenzalacetona.

En la última sesión se realiza el examen de prácticas que consiste en la preparación de un compuesto (no obtenido en las prácticas) y su caracterización por sus datos espectroscópicos, utilizando un guión que le proporciona el profesor.

8. Bibliografía e materiais

BASICAS:

-Hesse, M.; Meier, H.; Zeeh, B. “**Métodos espectroscópicos en Química Orgánica**”
Ed. Síntesis. 1999.

-Martinez, M.A.; Csaky, A.G.; “**Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica**”.*Ed. Síntesis. 1998.*

-Palleros, D.R.; “**Experimental Organic Chemistry**”. *Ed. John Wiley and Sons. 2000.*

COMPLEMENTARIAS:

-Pretsch, E.; Seibl, J.; Simon, W.; “**Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos**”.*Ed. Springer. 1998.*

- Harwood, L. M.; Claridge, T.D.W.; “**Introduction to Organic Spectroscopy**”.*Ed. Oxford University Press. 1997.*

-Pavia, D.L.; Lampman, G.M.; Kriz Jr. G.S. “**Introduction to Spectroscopy**”. *Ed. W.B. Saunders Company. 2001.*

-Durst, H.P.; Gokel, G. W. “**Química Orgánica Experimental**”. *Ed. Reverté. 1985.*

- Hardegger, E. “**Introducción a las Prácticas de Química Orgánica**”. *Ed. Reverté.*

1965.

-Silverstein, R. M.; Webster, F.X.; **“Spectrometric identification of Organic Compounds”**.Ed. John Wiley & Sons. 1998.

9. Metodología

El alumno deberá justificar su ausencia en las sesiones de trabajo en el laboratorio.

El material de apoyo se depositará en la plataforma tem@

Los alumnos tendrán conocimiento previo de los experimentos que se realizarán en cada sesión.

Como ya se ha comentado, al inicio de cada sesión el profesor realizará una exposición de los fundamentos teóricos y el procedimiento experimental a desarrollar. A continuación el alumno realizará el experimento, registrando los hechos experimentales de forma adecuada, lo que le permitirá la elaboración del cuaderno de laboratorio que entregará al finalizar las prácticas.

10. Sistema de Evaluación

Se considera obligatoria la asistencia a todas las sesiones.

Se aceptarán hasta un máximo de dos ausencias justificadas, lo que constituye un 10% del total de la carga docente presencial.

El total de la calificación se desglosará según el siguiente criterio:

El 40% de la nota final corresponde al trabajo diario en el laboratorio, de manera que se evaluará en cada una de las prácticas la realización de la misma, los resultados obtenidos y la actitud del alumno. Un 20% corresponde a la parte de espectroscopia en la que se valora igualmente la actitud del alumno y la calificación del examen que se realiza al final de las sesiones. Un 10% se asigna al cuaderno de laboratorio.

Finalmente el 30% restante corresponde al examen que se realizará al final de las prácticas que consistirá en la preparación de un compuesto orgánico diferente a los preparados en las prácticas realizadas y su caracterización en base a sus datos espectroscópicos de IR, y RMN.

En el caso de convocatorias extraordinarias, (septiembre, diciembre), se realizará el examen final ya mencionado que representa el 30% de la calificación total, completándose la calificación, con los otros porcentajes obtenidos a lo largo del curso.

VI. Química Física I (302110203)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
Outros:	Alejandro Fernández Novoa

2. Descritores do BOE

Termodinámica química, electroquímica do equilibrio

3. Contexto da materia

A materia Química Física I é o primeiro contacto que ten o alumno/a coa Química Física, disciplina que pretende explicar e sistematizar as propiedades dos sistemas químicos baseándose en teorías Físicas. Nesta materia abordarase o tratamento macroscópico rigoroso dos sistemas químicos en equilibrio, cos que o alumno/a está familiarizado posto que os tratou nas materias Química analítica e Introducción á química inorgánica, e dun xeito experimental na materia Química inorgánica experimental básica. Aproveitando que o alumno/a ten un coñecemento básico dos principios da Termodinámica, aplicarémolos aos sistemas de interese químico. Deste xeito, disporase dunha descrición cuantitativa dos mesmos. Para este tratamento cuantitativo é fundamental que o alumno estea familiarizado co cálculo diferencial de mais dunha variable e o cálculo integral dunha variable, aspectos que xa se abordaron na materia Matemáticas I.

Os coñecementos sobre a descrición macroscópica dos sistemas químicos que se acadarán nesta materia complementanse cos que adquirirá o alumno/a na disciplina Cinética química do segundo cuadrimestre. A realización e aplicación experimental destes coñecementos efectuarase na materia do segundo cuadrimestre Técnicas instrumentais en química física.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

O obxectivo global do curso é a comprensión e análise cuantitativa dos factores macroscópicos que determinan a posición de equilibrio e o sentido de evolución dos sistemas materiais (substancias puras, mesturas, disolucións, sistemas con reacción química e sistemas electroquímicos). Deste xeito o alumno/a, cunha reducida cantidade de información, que poderá obter en bibliografía, será capaz de determinar:

- a espontaneidade dun proceso de interese químico,

- intercambio enerxético nese proceso,
- as variables que caracterizan a posición de equilibrio
- e os factores que o poden modificar.

Toda esta información poderase obter dun xeito cuantitativo, empregando sempre o modelo ou aproximación axeitado, con base no grado de exactitude necesario.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Empregar o concepto de función de estado para calcular as variacións das distintas funcións de estado termodinámicas dunha substancia pura (enerxía interna, entalpía, entropía, enerxía de Gibbs e de Helmholtz)
- Obter a entropía do terceiro principio de unha substancia a partir de medidas calorimétricas.
- Establecer se un proceso que sofre unha substancia pura é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das propiedades termodinámicas do sistema no proceso.
- Manexar as distintas táboas termodinámicas para obter valores das distintas funcións de estado termodinámicas de reacción (Entalpía, Entropía e enerxía de Gibbs de reacción)
- Estimar as entalpías de reacción baseándose nas características dos enlaces dos reactivos e produtos
- Calcular as distintas funcións termodinámicas de reacción a temperaturas distintas das que aparecen nas táboas termodinámicas.
- Entender o significado do potencial químico.
- Calcular a variación da entropía e enerxía de Gibbs nos procesos de mestura
- Entender o significado da función fugacidade.
- Determinar o valor da constante de equilibrio termodinámica e aparente a partir das funcións de estado termodinámicas da reacción no caso en que reactivos e produtos sexan gases.
- Calcular as características termodinámicas dun cambio de fase: variables que o caracterizan, funcións de estado do proceso etc. e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas.
- Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición (presión de vapor, temperatura de ebulición, entalpía de mestura etc).
- Calcular as propiedades coligativas (descenso da presión de vapor, aumento ebuloscópico, descenso crioscópico e presión osmótica) dunha disolución diluída ideal a partir da concentración do soluto e as distintas propiedades do disolvente. Establecer cando estes resultados se poden aplicar nun caso real.
- Entender o concepto de actividade e coeficiente de actividade e a súa relación co potencial químico. Calcular as actividades e coeficientes de actividade de disolucións non electrolíticas.
- Empregar o modelo axeitado para o cálculo do coeficiente de actividade iónico medio dun electrólito nunha disolución. Obter este coeficiente a partir de medidas experimentais.
- Calcular de forma rigorosa a constante termodinámica de distintas reaccións químicas en disolución, ben a partir de datos das concentracións das especies ou ben a partir de funcións termodinámicas da reacción.
- Empregar as medidas experimentais procedentes das células galvánicas para determinar funcións de estado de reaccións (enerxías de Gibbs, entropías e entalpías de reacción).
- Resolución de problemas numericamente complexos empregando Matlab.

- Representar graficamente datos experimentais e obter información das gráficas xa sexa mediante integración numérica ou axuste a unha expresión matemática.

4.3. Obxectivos interpersonais

Ben sexa a través de traballos en equipo ou individuais búscase que o alumno/a poda acadar os seguintes obxectivos.

- Ser quen de traballar en grupo, integrándose nel e distribuíndose e organizando as distintas tarefas entre os membros co fin de acadar o obxectivo final do traballo.
- Ser quen de razoar rigorosamente cunha linguaxe científico-técnica aspectos relacionados coa materia.
- Mellorar o seu dominio de programas informáticos e o coñecemento dunha segunda lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas polo/s seu/s compañeiro/s.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Cálculos de derivadas totais e parciais
- Cálculo diferencial
- Integración de funcións dunha variable
- Tratamento estatístico de datos experimentais. Representacións gráficas. Mínimos cadrados.
- Manexo do programa Matlab.
- Conceptos de calor, traballo e temperatura
- Primeiro e segundo principio da termodinámica
- Coñecemento a nivel operativo da actividade, coeficientes de actividade e forza iónica, células galvánicas e electrodos de referencia.

Os contidos e competencias mínimas adquiriunas o alumno/a no primeiro curso da licenciatura nas materias Matemáticas I, Física I, Química analítica, Introducción á química inorgánica, e Química inorgánica experimental básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno/a presente carencias puntuais nalgúns dos prerrequisitos o profesor/a intentará nas titorías persoais orientalo sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Lección	Contido
1	O primeiro principio da termodinámica na química. Primeiro principio da termodinámica. A función de estado entalpía. Capacidades caloríficas. Entalpía molar parcial. Entalpías de reacción. Variación da entalpía da reacción coa temperatura. Entalpías de enlace.

2	O segundo e terceiro principios da termodinámica na química. A entropía e o segundo principio da termodinámica. Interpretación molecular da entropía. Terceiro principio da termodinámica. Entropías do terceiro principio. Cambio de entropía nunha reacción química.
3	Funcións termodinámicas As funcións de Gibbs e Helmholtz. Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Coeficientes térmicos. Cálculos de cambios nas funcións de estado.
4	O potencial químico dos gases. Potencial químico. Potencial químico dun gas ideal. Potencial químico nunha mestura de gases ideais. Potencial químico dos gases reais. Fugacidade. Variación da fugacidade coa presión e a temperatura. Determinación da fugacidade dun gas real.
5	Equilibrio químico entre gases. Condições de equilibrio termodinámico. Grao de avance. Potencial de reacción. Equilibrio en reaccións en fase gasosa. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en fase gasosa. Influencia da temperatura na constante de equilibrio. Factores que afectan a posición do equilibrio, principio de Le Châtelier. Equilibrio en reaccións simultáneas.
6	Equilibrio de fases en sistemas de un compoñente. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de compoñente, fase e grao de liberdade. Condições de equilibrio entre fases. Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orde superior. Potencial químico dun sólido e líquido puro. Equilibrios químicos en sistemas heteroxéneos.
7	Disolucións ideais. Disolución ideal e lei de Raoult. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disolución diluída ideal e lei de Henry. Propiedades coligativas. Solubilidade dun sólido nun líquido.
8	Disolucións reais. Desviacións da lei de Raoult. Azeótropos. Actividade e coeficiente de actividade. Coeficientes de actividade nas escalas de molalidades e molaridades. Coeficiente de actividade iónico medio e estequiométrico. Teoría de Debye-Hückel. Atmosfera iónica.
9	Equilibrios químicos en disolucións. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en disolución. Disociación electrolítica. Produto de solubilidade. Efectos salinos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Ecuación de Nernst. Potencial de electrodo.

7. Plan de Traballo

A. Clases de teoría: impartiranse a razón de dúas horas por semana.
B. Clases de seminario: unha hora por semana As clases de seminario servirán para realizar as tarefas de grupo. Os/as alumnos/as agruparanse en grupos de 5 ou 4 alumnos/as. Entregaráselles un problema complexo de solución aberta no que van a precisar contidos do tema das seguintes clases de teoría (que terán lugar varios días despois) pero disporán dun resume do tema na plataforma tem@ e no servizo de reprografía. No problema faltará información

necesaria e outra información que aparece será superflua ou non relevante. Terá unha natureza multidisciplinar de xeito que contextualicen os seus coñecementos dentro dos xa adquiridos nas materias xa cursadas ou en curso. Para a súa resolución, e dado que é una tarefa complexa, deben en primeiro lugar e consensuando en grupo, definir cal é o problema e a continuación que información teñen ou coñecen, cal deben obter e como (é importante neste momento que as informacións que posúan cada un dos membros do grupo sexan compartidas co resto de xeito que ao final todos posúan un coñecemento similar do problema). Terán que realizar algún tipo de hipóteses ou modelo. Para todo elo teñen que estruturarse e repartirse os labores (algún que busque información, algún que realice cálculos, algún que reúna os resultados, algún que coordine as accións, ...) e establecer un plan de traballo. Ao final desta sesión deben entregar ao profesor un resume de todo o discutido na clase (definición do problema, información que se precisa, conceptos que non quedaron claros etc.) así como o plan de traballo. No intervalo entre as sesións de seminario os/as alumnos/as realizarán as tarefas propostas no plan de traballo, xa sexa de xeito individual ou colectivo. Na seguinte reunión de seminario recompilarase toda a información e cálculos feitos, intentarase definir o problema dun xeito máis preciso (pode que incluso teñan que cambiar o seu enunciado) avaliaranse de novo as hipóteses, que se consensuarán e se reelaborará o plan de traballo para redactar o informe final coa resolución do problema, que ademais conterà a composición e o papel xogado por cada un dos membros, as hipóteses e modelos considerados para a súa resolución, a información e as fontes onde se obtiveron.

C. Titorías obrigatorias: unha hora cada dúas semanas.

Nelas discutiránse as dificultades atopadas polos estudantes na resolución dos problemas propostos nos temas anteriores a clase de titoría. En base a estas dúbidas desenvolveranse actividades individuais ou en grupo, orientadas ao esclarecemento das mesmas.

A distribución dos temas tentará axustarse ao seguinte esquema temporal:

Tema 1 (1 semana)

Tema 2 (1 semana)

Tema 3 (2 semanas)

1ª proba curta

Tema 4 (1 semana)

Tema 5 (2 semanas)

Tema 6 (1 semana)

2ª proba curta

Tema 7 (2 semanas)

Tema 8 (1 semana)

Tema 9 (2 semanas)

3º Proba final + Exame final

8. Bibliografía e materiais

Básicas (máximo 3)

T. Engel, P. Reid. *Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica*. Pearson Educación. (2007).

I. N. Levine, *Fisicoquímica*, McGraw-Hill. 5ª Ed.(2004)

P. W. Atkins. *Physical Chemistry*. Oxford University Press. 8ª Ed. (2006) (Hai unha

edición anterior traducida ao castelán)

Complementarias (máximo 4)

J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruíz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Termodinámica química*. 2ª Ed., Síntesis. (2000)

J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez, J. S. Urieta Navarro. *Problemas resueltos de termodinámica química*. Síntesis. (2000).

I. N. Levine. *Problemas de Fisicoquímica*. 5ª Ed. McGraw-Hill (2005)

T. Engel, P. Reid. *Química Física*. Pearson Educación. (2006).

9. Metodoloxía

Material en liña: Na plataforma tem@ atopará o alumno/a toda a información referente á materia, que lle servirá para a preparación dos contidos que se expoñerán nas clases presenciais así como das actividades que se desenvolverán nas clases de seminario. Este material tamén se poderá obter no servizo de reprografía do centro.

Clases de seminarios.

Nestas clases entregaráselles aos/as alumnos/as material adicional que será de dous tipos: problemas numéricos para a resolución individual, e que farán referencia ao contido do tema explicado nas anteriores clases presenciais, e un problema para resolver en grupo (catro ou cinco alumnos/as) que fará referencia aos contidos do próximo tema e que semellará un “problema real”. Deberán presentar ao final da clase un pequeno informe sobre os conceptos e información necesarios para a resolución do problema, indicando aqueles que lles presenten maiores dificultades. Unha vez considerado resolto o problema deberán entregar un informe final coa solución do mesmo.

Clases presenciais. Son clases onde o profesor coa axuda dos informes anteriores e as consultas realizadas polo alumnos/as nas titorías voluntarias profundará sobre os aspectos que presenten maior grado de dificultade para os alumnos. Aparte da exposición dos contidos tamén se resolverán problemas numéricos que axuden a comprender os conceptos máis dificultosos.

Titorías obrigatorias

Nelas un grupo reducido de alumnos consultará co profesor as dúbidas atopadas no estudio, na resolución dos problemas propostos ao final de cada tema ou na preparación dos temas, e este poderá propor tarefas para realizar en grupo que permitan mellorar a aprendizaxe dos alumnos/as.

Titorías voluntarias

No horario de titorías do profesor o alumno/a poderá consultar as dúbidas que posúa e que non quedaron claras nas clases anteriores, ou que precisen dunha atención máis personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de Avaliación

- Tres probas curtas (1 h) e unha proba final cuadrimestral (2h) para aqueles que non superaran as dúas primeiras probas curtas, que se efectuará o mesmo día que a 3ª proba curta.

As probas curtas consistirán dunhas cuestións referentes aos temas correspondentes da materia máis un problema numérico. As probas curtas eliminan materia para a proba final cuadrimestral. A cualificación destas probas representa un 45% da nota final

sempre e cando se acadara unha nota mínima de 3,5 (sobre 10), no caso contrario a cualificación global será de suspenso.

A proba final de toda a materia consistirá de polo menos dous problemas numéricos e varias cuestións nas que se precisará aplicar os coñecementos desenvolvidos ao longo do curso. A cualificación desta proba representa un 45% da nota final sempre e cando se acadara unha nota mínima de 3,5 (sobre 10), no caso contrario a cualificación global será de suspenso.

- *Realización de problemas individuais 25%.*

Ao final de cada tema o/a alumno/a deberá entregar resoltos na seguinte clase de teoría un conxunto de problemas que se lles entregaron na clase de seminario referente ao dito tema (que tivo lugar unha semana antes). Estes problemas puntuarán un 15% da cualificación final sempre e cando estean todos resoltos e se entreguen antes da data límite. O obxectivo fundamental deste problemas é fomentar a colaboración entre o/a alumno/a e o profesor no proceso de aprendizaxe, permitindo evidenciar as dificultades que o/a alumno/a poda atopar o antes posible. O profesor estará dispoñible, xa sexa nas titorías voluntarias ou ben mediante consulta electrónica na plataforma tem@ ou vía correo electrónico, para resolver calquera dúbida que posúa o/a alumno/a.

Antes do exame parcial os/as alumnos/as entregarán un conxunto de problemas (4 ou 5) referentes aos temas do exame parcial que serán avaliados polo profesor e poderán supoñer un 10% da cualificación final. (estarán a disposición do alumno como mínimo 2 semanas antes da proba parcial)

- *Realización de problemas en grupo 30%.*

Para a cualificación deste apartado terase en conta, ademais da resolución do problema, os papeis xogados por cada un dos membros do equipo na consecución do obxectivo final. Este virá reflectido non só pola información que o profesor obteña nas clases de seminarios senón tamén polo informes intermedio (1/3 da cualificación deste apartado) e final do grupo (1/3 da cualificación deste apartado), onde deberá aparecer detallado o papel e os aportes realizados por cada membro do grupo, ambos serán avaliados polo profesor. Haberá tamén unha avaliación do estudante por parte dos outros compoñentes do grupo, ao final do curso, e que suporá 1/3 da cualificación deste apartado.

Nas *convocatorias extraordinarias* efectuarase unha proba curta que contará un 45% na cualificación global, sempre e cando o alumno acade unha puntuación mínima de 3,5 (sobre 10). Os alumnos poderán tamén presentar unha serie de problemas individuais propostos polo profesor/a e que se deberán presentar o día anterior ao exame extraordinario. O profesor cualificará estes problemas baseándose nunha entrevista que terá co alumno/a. A cualificación destes problemas será un 25% da cualificación global.

A cualificación obtida nos problemas de grupo na convocatoria ordinaria manterase para a convocatoria extraordinaria.

Os alumnos poderán en todo momento seguir a través da plataforma tem@ o proceso avaliador e as cualificacións obtidas en cada un dos apartados anteriores.

VII. Química Inorgánica (3021101204)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: Anual

Carácter: Troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Soledad García Fontán ; mailto:sgarcia@uvigo.es
Outros:	Mercedes García Bugarín; mailto:mgarcia@uvigo.es

2. Descritores do BOE

Estudio sistemático dos elementos e os seus compostos.

3. Contexto da materia

Esta materia estudia la química de los elementos y sus compuestos. Para poder desarrollar esta asignatura se utilizará una herramienta tan útil para los químicos como es la Tabla Periódica y los modelos de reactividad y enlace. Se aplicaran constantemente los conocimientos que el alumno ha aprendido en las asignaturas de primer curso: “Enlace Químico y Estructura de la Materia”, “Introducción a la Química Inorgánica” e “Introducción a la Química Analítica”, por lo que éstas son un requisito imprescindible. Además esta asignatura al dar una visión completa y sistemática del comportamiento químico de elementos y compuestos, hace que su estudio sea necesario para la correcta comprensión de la mayoría de las asignaturas de otras áreas de conocimiento.

Los conocimientos que se adquieran en esta materia se completarán con los que se tratan en “Ampliación de Química Inorgánica” de 3º curso, donde se analiza con mayor profundidad la química de los metales de transición.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

Los objetivos que se deben alcanzar con esta materia son conseguir que el alumno:

1. Sepa correlacionar la reactividad de los elementos dependiendo de la posición que ocupan en la tabla periódica
2. Sepa establecer las relaciones entre las propiedades de los compuestos y el tipo de enlace que presentan.
3. Conozca los principales métodos generales de obtención de los elementos químicos a partir de sus fuentes naturales.
4. Conozca para cada grupo de la Tabla Periódica, aquellos compuestos inorgánicos de interés industrial y su síntesis a gran escala, así como

compuestos importantes por su papel relevante desde el punto de vista medioambiental o biológico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Manejar con soltura la Tabla Periódica y situar cada elemento en su posición correcta
2. Relacionar la posición de un elemento en la Tabla Periódica con sus propiedades atómicas y químicas.
3. Relacionar las propiedades de un compuesto con el tipo de enlace que une los elementos que lo forman.
4. Relacionar el tipo de enlace entre los elementos de un compuesto con su estructura.
5. Deducir la geometría si se trata de un compuesto molecular o la estructura más probable si se trata de un compuesto no molecular.
6. Deducir las propiedades físicas de un compuesto a partir del tipo de enlace entre sus componentes y su estructura.
7. Aplicar los conceptos termodinámicos, ácido-base, redox, adquiridos previamente, para interpretar las reacciones químicas.
8. Conocer en cada grupo las principales combinaciones binarias (hidruros, haluros, óxidos) y otras especies de interés (oxoácidos y derivados).
9. Identificar en cada grupo de elementos de la Tabla Periódica aquellos tipos de compuestos singulares y de especial importancia por su estructura o su reactividad.
10. Reconocer algunos tipos de compuestos inorgánicos que juegan un papel importante en la aparición de problemas medioambientales o en el desarrollo de la vida.
11. Elegir el método general más adecuado para la obtención de un elemento a partir de aquellos de sus compuestos presentes en la naturaleza.

4.3 Objetivos interpersonais

1. Saber utilizar las fuentes bibliográficas para adquirir información sobre un tema.
2. Ser capaz de analizar y sintetizar.
3. Saber transmitir los contenidos de la materia con rigurosidad tanto de forma oral como escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os coñecementos mínimos para comprender a química inorgánica do 2º curso son:

1. Formulación e nomenclatura inorgánica.
2. Saber predicir as propiedades atómicas dos átomos segundo a súa posición na táboa periódica.
3. Coñecer a base do enlace covalente, iónico e metálico.
4. Saber predicir as propiedades físicas dunha substancia en función do tipo de enlace e tipo de forzas intermoleculares.
5. Coñecer as diferentes definicións de ácido e base.
6. Distinguir os distintos tipos de reaccións químicas (ácido-base, redox e

<p>precipitación).</p> <p>7. Comprender os equilibrios químicos.</p> <p>8. Distinguir os aspectos termodinámicos dos aspectos cinéticos.</p> <p>9. Saber manexar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.</p>

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

<p>Aqueles alumnos/as que poidan presentar de forma concreta alguna dificultade poderán solicitarlle axuda ao profesor/a mediante as titorías voluntarias, bibliografía etc.</p>
--

6. Contidos

Tema 1	O hidróxeno. Características xerais. Isótopos. Posibilidades de combinación e comportamento químico. Hidróxeno molecular. Estado natural, obtención e aplicacións. Clasificación e propiedades xenerais dos hidruros. El agua. O papel do hidróxeno como fonte de enerxía alternativa.
Tema 2	Grupo 18: Gases Nobles. Estudio descriptivo dos gases nobles. Estado natural, obtención y aplicaciones. Compuestos de xenón.
Tema 3	Grupo 17: Los halógenos. Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los halógenos. Estado natural, obtención y aplicaciones. Reactividad. Clasificación y propiedades generales de los halogenuros. Halogenuros de hidrógeno. Óxidos, oxoaniones y oxoácidos. Compuestos interhalogenados.
Tema 4	Grupo 16: Calcógenos. Características generales de los elementos del grupo. Estados alotrópicos. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los calcógenos. Estado natural, obtención y aplicaciones. Dioxígeno. Clasificación y propiedades generales de los óxidos. Combinaciones binarias con el hidrógeno. Combinaciones con los halógenos. Oxohaluros de azufre. Combinaciones de los restantes elementos con el oxígeno: Óxidos, oxoácidos y oxosales.
Tema 5	Grupo 15: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Estado natural, obtención y aplicaciones. El nitrógeno: Nitruros. Amoníaco y sales de amonio. Óxidos, oxiácidos, oxoaniones y oxisales del nitrógeno. Importancia biológica del nitrógeno. Combinaciones binarias de los restantes elementos del grupo. Oxoácidos del fósforo. Fosfatos. Oxácidos de arsénico, antimonio y bismuto. La industria de fertilizantes y detergentes.
Tema 6	Grupo 14: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Carbono: Estados alotrópicos del carbono. Estado natural, obtención y aplicaciones. Carburos. Óxidos y carbonatos. Haluros. Combinaciones con nitrógeno. Silicio, germanio, estaño y plomo. Obtención y propiedades. Compuestos de silicio: silanos, óxido, silicatos, siliconas. Compuestos de estaño y plomo: óxidos y haluros.
Tema 7	Grupo 13: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Boro. Estado natural, obtención, propiedades y aplicaciones. Combinaciones con hidrógeno, halógenos y nitrógeno. Combinaciones del boro con oxígeno: óxidos, oxoácidos y oxosales. Aluminio. Obtención y propiedades. Compuestos con hidrógeno, halógenos y oxígeno. Alumbres.

Tema 8	Metales. Generalidades: propiedades atómicas, enlace, propiedades físicas y químicas. Estado natural y distribución de los elementos metálicos. Introducción a los métodos metalúrgicos. Tratamientos previos de las menas. Pirometalurgia (Diagramas de Ellingham). Hidrometalurgia. Electrometalurgia. Métodos de purificación de metales. Métodos generales de obtención.
Tema 9	Grupo 1: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Reactividad en disolventes (agua, amoníaco, alcoholes). Estado natural, obtención y aplicaciones. Características de los compuestos iónicos. Compuestos con hidrógeno y oxígeno. Hidróxidos, haluros, carbonatos. Complejos con ligandos macrociclo. Importancia biológica de litio, sodio y potasio.
Tema 10	Grupo 2: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Reactividad en disolventes (agua, amoníaco, alcoholes). Estado natural, obtención y aplicaciones. Características de los compuestos. Haluros, óxidos, hidróxidos, carbonatos. Complejos. Importancia biológica del magnesio y del calcio.
Tema 12	Grupo 12: Características generales de los elementos del grupo. Posibilidades de combinación y comportamiento químico de los elementos del grupo. Estado natural, obtención y aplicaciones. Compuestos con estado de oxidación(II). Compuestos de mercurio(I). Complejos. Toxicidad del cadmio y mercurio.
Tema 13	Metales de transición. Características generales. Orbitales d: configuraciones electrónicas. Estados de oxidación. Comportamiento ácido-base y redox.
Tema 14	Estudio de la primera serie de transición. Titanio y vanadio. Estados de oxidación. Estado natural y obtención. Compuestos con oxígeno y halógenos.
Tema 15	Estudio de cromo y manganeso. Estados de oxidación. Estado natural y obtención. Compuestos de cromo(VI), (III) y (II). Compuestos de manganeso (VII), (VI) y (II).
Tema 16	Estudio del hierro. Estados de oxidación. Estado natural y obtención. Compuestos de hierro(VI), (III) y (II).
Tema 17	Estudio del Co, Ni y Cu. Estados de oxidación. Estado natural y obtención. Compuestos en estado de oxidación (II) y (I).

7. Plan de trabajo

As clases de teoría impartiránse a razón de una hora por semana para o grupo completo. As clases de seminario impartiránse en dous grupos reducidos, una hora por semana e por grupo.

<i>Tema</i>	<i>Horas presencias</i>	<i>Material en Plataforma Tem@</i>	<i>Trabajos a realizar por los alumnos/actividades</i>	<i>Pruebas cortas /Parciales/Final</i>
1.El hidrógeno.	3T, 3S, 1Tu.	Normas. Tema 1. S1 – S3. Los alumnos dejarán el trabajo	<i>El papel del hidrógeno como fuente de energía alternativa.</i> (Exposición en la	

		escrito la semana previa a la exposición	semana 3)	
2. Grupo 18.	1T, 1S.	Tema 2 S1		
3 Grupo 17.		Tema 3 S1-S4		
				<i>Primera prueba corta 12-16/11/2007</i>
4. Grupo 16.	4T, 4S, 2Tu.	Tema 4 S1- S4 Cuestiones a resolver sobre la conferencia	<i>Conferencia "La conservación del vino: principales agentes químicos"</i>	
5. Grupo 15.	3T, 3S, 2Tu.	Tema 5 S1 - S3 Los alumnos dejarán el trabajo escrito la semana previa a la exposición	<i>La industria de fertilizantes y detergentes. Semana 14-18/01/08</i>	
				<i>Primer Parcial 13 de Febrero de 2008</i>
6. Grupo 14.	3T, 3S, 2Tu	Normas 2º Parcial Tema 6 S1 – S3	<i>Trabajo del grupo 14. Plazo de entrega hasta el 27/03/08.</i>	
7. Grupo 13.	2T, 2S, 1Tu	Tema 7 S1- S2	<i>Trabajo del grupo 13. Plazo de entrega hasta el 10/04/08.</i>	
				<i>Segunda prueba corta 7-11/04/2008</i>
8. Metales.	3T, 1S, 1Tu	Tema 8 S1		
9. Grupo 1.	1T,1S, 0.5TU	Tema 9 S1	<i>Trabajo del grupo 1. Plazo de entrega hasta el 8/05/08.</i>	
10. Grupo 2.	1T,1S, 0.5TU	Tema 10 S1	<i>Trabajo del grupo 2. Plazo de entrega hasta el 22/05/08.</i>	
11. Grupo 12.	0.5T, 0.5S	Tema 11 S1		
12. Metales de transición.	0.5T, 0.5S, 0.5TU	Tema 12 S1		
13. Titanio y Vanadio	1T,1S	Tema 13 S1		
14. Cromo y Manganeso	1T, 2S, 0.5Tu	Tema 14 S1- S2		
15. Hierro.	1T,1S, 0.5TU	Tema 15 S1		
16. Cobalto, Niquel y Cobre	1T, 2S, 0.5TU	Tema 16 S1- S2		
				<i>Segundo</i>

				<i>Parcial 6 de xuño de 2008</i>
--	--	--	--	--

8. Bibliografía

Bibliografía básica:

1. Housecroft, C. E. y Sharpe, A.G., "Química Inorgánica", 2ª Edición, Pearson-Prentice Hall, 2006.
2. Lee, J. D., "Concise Inorganic Chemistry", 5ª Edición, Chapman & Hall, Nueva York, 1996.
3. Rayner-Canham, G., "Química Inorgánica Descriptiva", 2ª Edición, Pearson Education, México, 2000.
4. Rodgers G. E. "Química Inorgánica". McGraw Hill, Madrid (1995).

Bibliografía de consulta:

1. Cotton, F.A. y Wilkinson, G. "Advanced Inorganic Chemistry", 5ª edición, Wiley, Nueva York, 1988. Traducida al español la 4ª edición, Limusa México 1986.
2. Greenwood, N.N. y Earnshaw, A. "Chemistry of the Elements". 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford. 1997.
3. Holleman- Wiberg's. "Inorganic Chemistry", N. Wiberg (Ed.), Academic Press, 2001

Toda a bibliografía citada se atopa na biblioteca de Ciencias Experimentais da Universidade de Vigo. <http://www.uvigo.es/biblioteca/>

Páxinas con enlaces de Química.

<http://www.chemdex.org/>

<http://www.chemsoc.org/>

<http://www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/links.html>

<http://www.chemweb.com/>

<http://bleuet.bius.jussieu.fr/intchim.html>

<http://www.chemsoc.org/viselements/pages/pertable fla.htm>

<http://www.shf.ac.uk/chemistry/web-elements/>

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.webelements.com/>

9. Metodoloxía

Material en liña. O alumno/a poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como para os seminarios.

Clases presenciais de teoría. Desenvolveranse como clases maxistras (unha hora por semana) nas cales o profesor/a ofrecerá unha visión global do tema e incidirá, naqueles aspectos máis relevantes e de máis dificultade para a comprensión do tema. Daranse as directrices adecuadas para a elaboración dos temas por parte dos alumnos/as, remitíndoos aos libros recomendados na bibliografía.

Clases presenciais de seminario. Estarán orientadas (unha hora semanal en grupos de quince) para discutir os aspectos máis complicados do tema e resolver as dúbidas xurdidas na elaboración dos temas.

Tutorías obligatorias. Cada alumno/a terá unha hora de tutoría cada dúas semanas (grupos de cinco alumnos/as). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe do mesmo axudándolle a resolver dúbidas sobre exercicios propostos.

Outras actividades. Realización de traballos, formulación e resolución de problemas propostos polo alumno/a ao docente.

Tutorías individuais. Ademais das tutorías obligatorias, indicadas anteriormente, existen as tutorías voluntarias (tradicionalis) nas cales o alumno/a pode solicitar axuda ao profesor/a.

10. Sistema de avaliación

Pruebas escritas:

Unha proba escrita curta (1 h.) en cada cuadrimestre.

Unha proba parcial ao rematar o 1o cuadrimestre (2,5 h.).

Unha proba parcial ao rematar o 2o cuadrimestre (2,5 h.).

Unha proba final (3 h.) para os estudantes que non superen as probas parciais que abranguerá toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1,5 puntos, cada unha delas, na nota final. As probas parciais terán unha valoración máxima de 2 puntos, cada unha delas, na nota final. O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais –ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 5 en cada unha das probas parciais.

Actividades complementarias

A realización e resolución de exercicios, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e tutorías) terán unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A elaboración de traballos terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Avaliación de alumnos/as repetidores

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos.

Convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias, o alumno/a realizará un exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 4 puntos; completará a cualificación coas obtidas ao longo do curso noutros apartados.

VIII. Química Orgánica (302110205)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º, 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe
Outros:	Generosa Gomez Pacios Antonio Ibáñez Paniello

2. Descritores do BOE

Estudo dos compostos de carbono. Estructura e reactividade dos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

Esta materia comprende o estudo detallado das propiedades e reactividade característica dos principais tipos de compostos orgánicos. Estudiaranse as distintas funcións orgánicas e a influencia que sobre elas exercen os esqueletos carbonados. As reaccións orgánicas presentaranse como unha consecuencia lóxica dos grupos funcionais que un determinado composto posee.

É unha materia anual que se imparte no 2º curso da licenciatura en Química, despois de cursar no 1º curso as materias teóricas “Enlace químico e estrutura da materia” e “Fundamentos de química orgánica” que lle proporcionan ao alumno os coñecementos básicos necesarios para abordar o estudo da reactividade dos compostos orgánicos sencillos.

A “Química Orgánica” é a única materia troncal da Área de Química Orgánica no 1º ciclo e resulta imprescindible para o estudo das outras materias desta área que se imparten no 1º e 2º ciclo.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Entender e aplicar os principios fundamentais que rixen as reaccións orgánicas.
- Coñecer e razoar, desde un punto de vista mecanístico, a reactividade dos diferentes grupos funcionais.
- Relacionar, desde un punto de vista mecanístico, as reaccións de diferentes tipos de compostos.
- Predecir o resultado de transformacións sencillas de grupos funcionais.
- Integrar os diferentes tipos de reaccións orgánicas no deseño de estratexias de síntese de compostos orgánicos sencillos.
- Comprender que os feitos experimentais ben observados e confirmados constitúen a

base do saber do químico orgánico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- 1.- Distinguir tipos de reactivos, tipos de intermedios e tipos de reaccións en química orgánica.
- 2.- Coñecer a estrutura e estabilidade relativa dos intermedios mais comúns nas reaccións orgánicas: radicais libres, carbocacións e carbanións.
- 3.- Establecer a influencia dos grupos funcionais presentes nunha molécula nas propiedades físicas (puntos de fusión e ebullición, solubilidade e polaridade) e na reactividade da mesma.
- 4.- Ser quen de interconvertir haloalcanos en alcohois, éteres e aminas por medio de reaccións de substitución.
- 5.- Ser quen de interconvertir alcohois en aldehidos, cetonas e ácidos carboxílicos axustando o grao de oxidación do carbono.
- 6.- Ser quen de funcionalizar enlaces múltiples: alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos por medio de reaccións de adición ou substitución aromática.
- 7.- Ser quen de realizar a formación de enlaces carbono-carbono utilizando compostos aromáticos, compostos organometálicos e enoles ou enolatos como nucleófilos, e compostos carbonílicos ou haloalcanos como electrófilos.
- 8.- Ser quen de explicar a reactividade dos compostos orgánicos a través dos mecanismos de reacción: substitución (nucleófila, electrófila e por radicais libres), eliminación, adición (electrófila e nucleófila) e adición-eliminación.
- 9.- Ser quen de describir detalladamente, para cada transformación estudiada, o mecanismo de reacción utilizando o formalismo de flechas: etapas, estados de transición, intermedios, enerxías relativas, etc.
- 10.- Ser quen de predecir o resultado de aplicar unhas condicións de reacción determinadas a un sustrato dado, prestando especial atención aos aspectos relacionados coa quimioselectividade, rexioselectividade e estereoselectividade.
- 11.- Ser quen de deseñar a síntese de compostos orgánicos sencillos.
- 12.- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos transversais

- Capacidade de comunicación oral e escrita
- Traballar de forma autónoma e manexar recursos bibliográficos e/ou electrónicos .
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A materia non ten prerrequisitos normativos pero é aconsellable haber cursado con éxito as materias de primeiro curso: “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida seguir de forma axeitada esta materia e preciso ter adquirido as competencias e destrezas teórico-prácticas das materias de primeiro curso “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”, polo que se aconsella ter superadas estas materias. Como mínimo imprescindible e preciso ter coñecementos de estereoquímica, reactividade ácido-base e redox.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

En casos puntuais de estudantes que teñan algunhas deficiencias, darase apoio individualizado a través de titorías, bibliografía, etc....

6. Contidos

Tema 1. Reaccións orgánicas.

Tipos de reaccións orgánicas. Mecanismos de reaccións. Perfil enerxético dunha reacción. Control cinético e termodinámico. Reaccións homolíticas e heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción: estrutura e estabilidade. Tipos de reactivos. Electrófilos e nucleófilos.

Tema 2. Alcanos e cicloalcanos.

Fontes e principios aplicacións. Haloxenación de alcanos: orientación e reactividade. Cicloalcanos: influencia da estrutura na reactividade.

Tema 3. Haloalcanos I.

Estrutura e propiedades físicas. Reaccións de substitución nucleófila: mecanismos S_N1 e S_N2. Efectos dos distintos factores sobre ambos mecanismos. Participación de grupos veciños.

Tema 4. Haloalcanos II.

Reaccións de eliminación: mecanismos E1 e E2. Competencia entre substitución nucleófila e eliminación. Compostos organometálicos: organolíticos, organomagnésicos e organocúpricos.

Tema 5. Alcohois e éteres.

Alcohois: estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade. Preparación e reactividade: reaccións de substitución, eliminación e oxidación.

Éteres: propiedades físicas e químicas. Síntese e reactividade. Epóxidos.

Tema 6. Aminas.

Estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade de aminas. Reactividade como nucleófilos. Sales de arenodiazonio. Sales de amonio cuaternarias, eliminación de Hofmann. N-óxidos e eliminación de Cope.

Tema 7. Alquenos.

Estrutura e propiedades físicas. Reactividade xeral. Reaccións de adición electrófila: orientación e estereoquímica. Reducción, entalpías de hidroxenación. Reaccións de adición radicalaria.

Tema 8. Alquinos.

Estrutura e propiedades. Acidez de alquinos terminais. Reaccións de adición. Reducción de alquinos.

Tema 9. Sistemas π -delocalizados: sistemas alílicos e dienos conxugados

Sistemas alílicos. Haloxenación alílica. Substitución nucleófila en haloxenuros alílicos. Dienos conxugados. Reaccións de adición conxugada. Cicloadición de Diels-Alder. Polimerización.

Tema 10. Hidrocarburos aromáticos.

Benceno e aromaticidade. Reactividade do benceno: Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Principais reaccións de substitución electrófila aromática: haloxenación, nitración, sulfonación, reaccións de Friedel-Crafts. Reaccións de substitución electrófila aromática en bencenos substituídos: influencia dos substituíntes sobre a orientación e reactividade.

Tema 11. Aldehidos e cetonas.

Estrutura e propiedades. Reactividade xeral do grupo carbonilo. Mecanismo xeral da adición nucleófila. Reaccións de adición reversibles: agua, alcohois, tiois, aminas e

outros compostos nitroxenados, cianuro. Adicións nucleófilas non reversibles: reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fósforo. Compostos carbonílicos α,β non saturados: adicións 1,2 e 1,4. Reaccións de oxidación e redución.

Tema 12. Enoles e enonas

Acidez dos hidróxenos en α dos aldehidos e cetonas: ions enolato. Tautomería ceto-enónica. Reaccións con electrófilos. Enaminas como substitutos de enoles.

Tema 13. Ácidos carboxílicos e derivados de ácido.

Estrutura, propiedades e reactividade dos ácidos carboxílicos. Clasificación dos derivados de ácido e reactividade xeral: mecanismo de adición-eliminación. Hidrólisis, alcoholísis, amonólisis, reaccións con reactivos organometálicos e con hidruro.

Reactividade da posición α . Reaccións sobre o átomo de nitróxeno das amidas.

Nitrilos: estrutura e reactividade.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación os alumnos terán información do material que se vai utilizar en cada tema.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral na que se dará unha visión global dun tema (ou parte) e outra hora de seminario na que os alumnos resolverán individualmente ou en grupo os exercicios propostos así como para profundizar e completar os aspectos mais complicados do tema tratado na clase teórica e resolver as dudas que se plantexen. Periódicamente os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixiados e devoltos.

Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria e realizaranse varias probas escritas ao longo do curso.

A distribución temporal dos temas será a seguinte:

Temas 1 e 2: catro semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

(Proba curta 1º cuadrimestre)

Tema 5: tres semanas

Tema 6: dúas semanas

Proba parcial do 1º cuadrimestre

Tema 7: tres semanas

Tema 8: unha seman

Tema 9: dúas semanas e media

Tema 10: dúas semanas e media

(Proba curta 2º cuadrimestre)

Tema 11: dúas semanas e media

Tema 12: dúas semanas e media

Tema 13: tres semanas

Proba parcial do 2º cuadrimestre

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E. "Química Orgánica", 3ª edición en castelán. Edicións Omega, Barcelona (2000), (5ª edición en inglés, W.H. Freeman, 2007).

- WADE, L.G., Jr. "Química Orgánica", 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-

Prentice-Hall (2004).

- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*”, 2ª edición, McGraw-Hill/Interamericana, Madrid (2004).

Bibliografía complementaria

- EGE, S. “*Organic Chemistry: Structure and reactivity*”, 5ª edición, Houghton Mifflin Company, Boston (2004).

- FOX, M.A. ; WHITESELL, J.K. “*Química Orgánica*”, 2ª edición, Pearson (2000).

- MORRISON, R.T. e BOYD, R.N. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Addison-Wesley Interamericana (1990), (7ª edición en inglés, Pentice-Hall, New Jersey, 1999).

- STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C.H. e KOSOWER, E., “*Química Orgánica*” 4ª edición, McMillan, 1992.

- CAREY, F. “*Química Orgánica*”, 6ª edición en castelán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.

- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. e WOTHERS, P. “*Organic Chemistry*”, Oxford University Press, 2001.

- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*”, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.

- PRETSCH, CLERC, SEIBL e SIMON, “*Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*”, edición en español, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1998.

9. Metodoloxía

Utilizarase a Plataforma Tem@ para poñer a disposición dos estudantes toda a información correspondente á materia: Material teórico para o seguimento da materia, boletíns de exercicios clasificados por temas, datas e horas de exames, horarios de clases e titorías, etc.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas (unha hora semanal), serán leccións maxistras nas que a profesora mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión do tema a tratar incidindo naqueles aspectos máis significativos e que servirá de pauta para que os alumnos completen o contido do tema utilizando a bibliografía recomendada. Así mesmo proporáanse exercicios e exemplos.

Clases de seminario (unha hora semanal en grupos de 15 alumnos), estarán dedicadas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas na complementación dos temas e a realizar os exercicios dos boletíns.

Titorías (unha hora cada dúas semanas) serán en grupos reducidos (6 ou 7 alumnos) e nelas tratarase de resolver todas as dúbidas que teñan relacionadas coa materia estudada.

Titorías individualizadas que serán voluntarias e estarán dirixidas a aqueles alumnos que necesiten máis aclaracións sobre a materia ou ben requiran unha atención máis personalizada, serán dentro do horario normal de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación:

Asistencia ás clases teóricas, seminarios e titorías

Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).

Obxectivos conceptuais conseguidos

Competencias e destrezas conseguidas

Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, etc.)

Probas escritas parciais e finais

Sistema de avaliación:

Unha proba escrita curta (1 h.) en cada cuadrimestre

Unha proba parcial ao rematar o 1º cuadrimestre (3h.).

Unha proba parcial ao rematar o 2º cuadrimestre (3h.).

Unha proba final (3 ½ h.) para os estudantes que non superen as probas parciais que abarcará toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto, cada unha delas, na nota final.

As probas parciais terán unha valoración máxima de 2,5 puntos, cada unha delas, na nota final.

O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final.

O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais (ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

A resolución de exercicios, elaboración de temas, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3 puntos no conxunto das probas escritas.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan.

Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante as dúas probas parciais (unha ao final de cada cuadrimestre) non liberatorias de materia, ou ben mediante o exame final de toda a materia. Estas probas realizaranse nas mesmas datas que as do plan piloto.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos, completándose a calificación coas obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Seguridade e Hixiene no Laboratorio Químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Libre Elección

Créditos: 6 Aula

Profesorado:

Coordinador/a:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tel. 986812660) (Despacho 29, planta 3; Edificio Ciencias Experimentais)
----------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetado e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de Química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ó coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexo das diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ó risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Coñecer a reactividade básica entre substancias incompatibles.
- Coñecer as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das

reaccións químicas.

- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Coñecer os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requerido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (Power Point).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais, etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.
- **Tema 5.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Planos de emerxencia e primeiros auxilios.

- **Tema 6.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetado de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (2 grupos de seminario) por semana (30 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** Presentación da materia. Constitución dos grupos base. Asignación de *Traballo 1*. **Seminario:** Nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 2*. **Seminario:** Normas de seguridade no laboratorio. Exercicio de traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. Asignación de *Traballo 4*. **Seminario:** Deseño dun laboratorio de prácticas. Exercicio de traballo en grupo.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 3. Presentación de *Traballo 1* a cargo do primeiro grupo. Primeira revisión de *Traballo 2*. **Seminario:** Visita ós almacéns da Facultade. Video. Exercicios prácticos.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 4. Presentación de *Traballo 1* a cargo do segundo grupo. Segunda revisión de *Traballo 2*. **Seminario:** Exercicio de tradución dun texto en inglés.
- **Sexta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 2*. **Seminario:** Exercicio de avaliación de seguridade.
- **Sétima semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 2*. **Seminario:** Cuestionario de seguridade en inglés.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 5. Presentación de *Traballo 1* a cargo do terceiro grupo. **Seminario:** Exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Novena semana. Teoría:** Tema 6. **Seminario:** Na Aula de Informática, asignación e preparación de *Traballo 3*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 7. Presentación de *Traballo 1* a cargo do cuarto grupo. Primeira revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.
- **Undécima semana. Teoría:** Tema 8. Presentación de *Traballo 1* a cargo do quinto grupo. Segunda revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Presentación e discusión de *Traballo 3*.
- **Duodécima semana. Teoría:** Tema 9. Presentación de *Traballo 1* a cargo do sexto grupo. Terceira revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Cuestionario acerca de FDS.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.

- **Decimocuarta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.

- **Decimoquinta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 4*.

Ademáis, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Preparación dun apartado dun tema do programa da asignatura. Traballo en grupo. Entrega dunha **presentación de PowerPoint** na semana anterior á súa presentación en clase (G1, semana 3; G2, semana 4; G3, semana 7; G4, semana 9; G5, semana 10; G6, semana 11). Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega de **ficha de tarefas do grupo. Exposición**, de 10 min de duración, en clase de teoría do tema correspondente.
- *Traballo 2.* Acerca dunha das empresas que se van visitar. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación de Power Point** na sexta semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega de **ficha de tarefas do grupo. Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en dúas horas de clase de teoría (semanas sexta e sétima). Nunha clase de seminario posterior responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 3.* Traballo de utilización de Fichas de Datos de Seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos en clase de seminario dúas semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, de **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das Fichas de Datos de Seguridade.
- *Traballo 4.* Tema: *Residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación de Power Point** na semana nº 13 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo. Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 13, 14 e 15). Na última clase de seminario do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ó enderezo do profesor. Deberanse respectar os prazos de entrega. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación de Power Point, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior, etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; C. M. Rodríguez Pérez e outros; Síntesis, 2005.
- *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; J. Guardino, C. Heras e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- *Riesgo Químico*; M. I. Arquer Pulgar e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- *Higiene Industrial*; J. Guash e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6ª ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas Internacionais de Seguridade Química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas, etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema a tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, destacando a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas, como ilustración práctica de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ó longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.

- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballos en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementárase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso (entregables): **50%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente ós outros dous apartados.

X. Técnicas Instrumentais en Química Física (302110206)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 7.5

Profesorado:

Alejandro Fernández Nóvoa

Isabel Pastoriza Santos

2. Descritores do BOE

Laboratorio Integrado de Química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química. Introducción a las técnicas cromatográficas. Estos descriptores se comparten con la asignatura "Técnicas Instrumentales en Química Analítica"

3. Contexto da materia

La asignatura se imparte en segundo cuatrimestre, tras la materia "Química Física I", dedicada a la presentación de los aspectos esenciales de la Termodinámica Química, y al mismo tiempo que la materia "Cinética Química", que introduce los fundamentos de esta disciplina. La presentación de la metodología experimental de la Química Física se centrará, por tanto, en las técnicas experimentales con una mayor aplicación en Cinética y Termodinámica Químicas restringiéndose, en la medida de lo razonable, a aquellas cuya comprensión no implique una base químico-cuántica y espectroscópica, cuyos fundamentos no se estudiarán hasta el tercer y cuarto cursos. De este modo, aunque la asignatura se dedica a la presentación de las diferentes técnicas instrumentales en Química-Física, se convierte en gran medida en el complemento experimental de las materias "Química Física I" y "Cinética Química".

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

En el desarrollo de la asignatura han de quedar cumplimentados los siguientes objetivos fundamentales:

- 1) Conocimiento de las variables químicas que permite obtener cada técnica y, de modo general, de cual es su utilidad en la resolución de problemas químicos.
- 2) Conocimiento del fundamento químico-físico de cada técnica lo que permitirá comprender:

- Las condiciones en que es posible la determinación de las variables, es decir, los requisitos que debe reunir el sistema químico o su estado para que las medidas puedan ser significativas.
- Las aproximaciones inherentes a la técnica experimental, derivadas de su fundamento químico-físico, que pueden limitar su aplicabilidad y grado de exactitud.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Desde un punto de vista general, el alumno ha de ser capaz de aplicar, tras una adecuada comprensión de sus fundamentos, técnicas instrumentales básicas en el laboratorio químico-físico, como son la Espectroscopia VIS-UV y las Técnicas Conductimétricas, Potenciométricas y Calorimétricas; así como otras más generales como la determinación de densidades y viscosidades de líquidos o la medida de la tensión superficial o el índice de refracción.
- Adquirir destreza en la calibración, utilización y adecuada conservación de los instrumentos de medida.
- Ser capaz de realizar los montajes que permitan una eficiente utilización de los instrumentos, con un control adecuado de las condiciones experimentales. Se ha de hacer especial hincapié en que el alumno sepa usar adecuadamente elementos como baños termostáticos, líneas de vacío, sistemas manométricos, etc.
- Ser capaz de determinar el grado de exactitud de las medidas, su grado de reproducibilidad y aspectos como la sensibilidad de los aparatos, así como ser capaz seleccionar las condiciones experimentales adecuadas para obtener medidas que reúnan las condiciones anteriores.
- Ser capaz de emplear con soltura los métodos numéricos y gráficos necesarios para la obtención de resultados. Ha de saber emplear tanto procedimientos tradicionales como programas de ordenador adecuados
- Ser capaz de distinguir entre errores aleatorios, sistemáticos y simples errores operativos experimentales o numéricos tanto en lo que se refiere a su origen como a su efecto sobre los resultados.
- Ser capaz de seleccionar las aproximaciones teóricas adecuadas a la magnitud de los errores que acompañan a las medidas.
- Ser capaz de llevar adecuadamente un cuaderno de laboratorio, de modo que queden reflejados todos los datos esenciales.
- Adquirir pericia en la consulta de la bibliografía básica y en el uso de “Handbooks” y bases de datos electrónicas.

4.3. Obxectivos Interpersoais

- El trabajo práctico y la elaboración de la memoria se realizará en parejas favoreciendo la discusión entre sus miembros de todos los aspectos teóricos y experimentales, lo que desarrollará la capacidad de trabajar en equipo.
- Establecer una interacción profesor-alumno fácil y abierta, que estimule el aprendizaje y no oculte los inevitables errores operativos.
- Estimular los modos de expresión verbales del alumno para que maneje la terminología química, matemática, física y químico-física con un grado de corrección y precisión aceptable.
- Estimular el uso de bibliografía en inglés, así como la utilización de la red Internet, haciendo especial hincapié en la necesidad de desarrollar sentido crítico de la veracidad de las fuentes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

Es importante que el alumno haya alcanzado las competencias mínimas de las materias correspondientes al primer curso de la Licenciatura y al primer cuatrimestre de este segundo curso, en concreto es necesario que el alumno haya adquirido:

- Nociones generales sobre la naturaleza de la radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Conocimiento de los Principios de la Termodinámica.
- Nociones básicas sobre el comportamiento de los gases y los líquidos.
- Nociones básicas sobre Electroestática y sobre el comportamiento de los circuitos de corriente continua y alterna.
- Nociones básicas sobre la estimación de errores, su propagación y la adecuada presentación de los resultados numéricos.
- Se asume que el alumno cursa simultáneamente la asignatura “Cinética Química” en que se le presentarán los fundamentos de la Cinética Formal.
- Se dan por adquiridas competencias matemáticas básicas relacionadas con: sistemas de ecuaciones lineales, funciones de varias variables, derivadas parciales, cálculo diferencial e integral, conceptos básicos estadísticos, representaciones gráficas y linealización de funciones, método de los mínimos cuadrados, etc.

5.3. Plan de trabajo e actividades para a consecución dos prerrequisitos

Se tendrá cuidado en posponer, en la medida de lo posible, la realización de las prácticas con un mayor contenido cinético a la presentación de los fundamentos precisos en la asignatura “Cinética Química” que, como se mencionó, se imparte también en este cuatrimestre. En caso necesario, se proporcionarán al alumno las nociones previas mínimas que le permitan realizar las experiencias en lo que se refiere a la obtención de resultados.

Aunque la consecución de los prerrequisitos es responsabilidad del alumno, se podrán refrescar conceptos básicos en las Tutorías Individuales de carácter voluntario, ó en las propias sesiones de prácticas bajo el estímulo del Profesor, para conseguir una comunicación fluida y el trabajo activo por parte del alumno.

6. Contidos

Los contenidos se dividen de acuerdo al tipo de técnicas que involucran. En cada caso se señalan algunos de los ámbitos de aplicación a través de la propuesta de posibles prácticas a realizar.

A) TÉCNICAS ELEMENTALES

1. *Medida de Densidades.*

Aplicaciones:

- Determinación de Magnitudes Molares Parciales.

2. *Medida de Variaciones de Presión y Temperatura.*

Aplicaciones:

- Análisis del comportamiento de los gases.
- Propiedades coligativas: determinación de masas molares.

B) TÉCNICAS INSTRUMENTALES BÁSICAS

3.- Técnicas Calorimétricas.

Aplicaciones:

- Determinación de entalpías de combustión y formación.
- Determinación de entalpías de disolución y neutralización.
- Determinación de entalpías de ebullición.

4.- Técnicas Espectroscópicas VIS-UV.

Aplicaciones:

- Determinación de constantes de equilibrio y funciones termodinámicas de reacción.
- Determinación de entalpías de sublimación.
- Estudio cinético I: Determinación de ecuaciones de velocidad e influencia de la fuerza iónica en la constante de velocidad.
- Estudio cinético II: Método del tiempo de vida fraccionario y aplicación a la Catálisis Homogénea.

5.- Técnicas Potenciométricas.

Aplicaciones:

- Determinación de potenciales estándar de electrodo: influencia de la fuerza iónica.
- Determinación de productos de solubilidad.
- Determinación de potenciales de difusión.

6.- Técnicas Conductimétricas.

Aplicaciones:

- Comportamiento de los electrólitos: comprobación de las leyes Kohlrausch y de la teoría de Debye-Hückel.
- Determinación de las constantes de ionización de un ácido débil.
- Estudio Cinético III: Comprobación de la Ley de Arrhenius.

C) OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES

7.- Técnicas Polarimétricas.

Aplicaciones:

- Estudio Cinético IV: “Inversión” de la Sacarosa y Catálisis Homogénea.

8.- Técnicas Refractométricas.

Aplicaciones:

- Determinación de la concentración de una disolución.

9.- Determinación de la Tensión Superficial.

Aplicaciones:

- Análisis de la tensión superficial de líquidos

10.- Determinación de la Viscosidad.

Aplicaciones:

- Determinación de la viscosidad de líquidos.

7. Plan de trabajo

- Los alumnos dispondrán, con antelación suficiente, del material a utilizar en cada práctica.
- La docencia presencial se distribuirá de la siguiente forma:
 - Trabajo Práctico Presencial: 72 horas de trabajo en el laboratorio para la realización de prácticas en 18 sesiones, a razón de 4 horas/sesión.
 - Examen Final Escrito: Tres horas.
 - Tutorías Individuales: De carácter voluntario, a razón de 6 horas/semana.

El Trabajo Práctico Presencial consistirá en la realización por cada pareja de alumnos de un conjunto reducido de prácticas seleccionadas por el Profesor, empleando los siguientes criterios generales:

- Se realizará, al menos, una experiencia correspondiente a cada una de las TÉCNICAS INSTRUMENTALES BÁSICAS, según se detalla en el apartado “Contenidos”.
- Se realizará, al menos, una práctica en el ámbito de la CINÉTICA QUÍMICA.
- Se realizará, al menos, una experiencia correspondiente al apartado de TÉCNICAS ELEMENTALES o al apartado OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES.
- Se procurará equilibrar el conjunto de prácticas asignadas a cada pareja de alumnos combinando prácticas sencillas o de corta duración con otras más complejas o de mayor duración.

8. Bibliografía y materiais

Básica:

- “*Experiments in Physical Chemistry*”, C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shoemaker, 7ª edición, McGraw-Hill, Boston ,2003; Ed. en español de la 2ª ed. en inglés, Ed Uteha, Mexico, 1968
- “*Fisicoquímica*”, I.N. Levine, McGraw-Hill, Madrid, 2004
- “*Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*”, R.J. Sime, Saunders College Publishing, 1990

Complementaria:

- “*Química Física*”, P.W. Atkins, Omega, Barcelona,1999; “Atkin’s Physical Chemistry”, Oxford Univ. Press., 2002, (7ª ed).
- “*Experimental Physical Chemistry*”, G.P. Matthews, Clarendon Press, Oxford, 1985
- “*Química Física II*”, S. Senent, UNED, Madrid, 1989, 2ª Ed.

Otros:

- “*Handbook of Chemistry and Physics*”, D.R. Lide, Ed. 79th ed., CRC Press, 1998; u otras ediciones
- *Bases de datos NIST*, especialmente el “*Chemistry WebBook*” (<http://www.nist.gov/srd/>).

9. Metodología

- Tanto el trabajo presencial como la confección de los informes finales se realizará en parejas.
- A través de la plataforma “Tem@” se proporcionaran al alumno, con antelación suficiente, los guiones de las prácticas que debe realizar, así como aquel otro material

adicional que pudiese ser necesario. El guión presentará los elementos esenciales para realizar la práctica a nivel experimental, así como los puntos básicos de su fundamento teórico y del tratamiento de los datos. Esta información habrá de completarse mediante la consulta de las referencias bibliográficas adecuadas. Además de las señaladas en la sección correspondiente, se podrán sugerir referencias específicas en cada práctica que se consideren especialmente adecuadas.

- Debe evitarse la utilización del guión de la práctica a modo de "receta", por lo que se controlará con frecuencia a lo largo del desarrollo temporal de cada práctica que el alumno posee los conocimientos básicos necesarios para la realización eficaz de cada etapa y, en caso necesario, se le recomendará la reflexión y repaso previo
- El alumno debe realizar un estudio previo de la práctica a realizar. En todo caso, se le proporcionarán todas las explicaciones y aclaraciones que precise, bien mediante una conversación informal bien mediante pequeños seminarios. Antes de que el alumno comience a realizar la experiencia, se habrán discutido los aspectos relativos a la planificación de la misma, al montaje y al desarrollo de, al menos, su primera fase. También se llamará su atención, en su caso, sobre aquellas precauciones específicas que deban tenerse en cuenta para una realización segura de la misma.
- En el orden práctico, se insistirá en ejercitar el espíritu de observación, en la necesidad del diario de laboratorio, orden y sistemática de trabajo, tratamiento estadístico de los datos y su representación, etc. Es importante que el alumno deje constancia de todo ello en el informe final.
- En el momento de finalizar la experiencia se elaborará, y se entregará una copia al Profesor, un esquema básico de los resultados obtenidos que ha de ser el punto de partida de la confección del informe final definitivo.

9. Avaluación

Ha de tenerse en cuenta que las sesiones de trabajo presencial tienen carácter obligatorio, de modo que no es posible superar la asignatura si estas no se han realizado.

Se seguirá un método de evaluación continua basado en las siguientes contribuciones:

- 1) Evaluación del Trabajo y Conocimientos Individuales.- Se puntúan aquí el esfuerzo, las destrezas y competencias desarrolladas por el alumno durante la realización de las experiencias. Para dicha evaluación se tendrá en cuenta el debate/discusión que al finalizar cada una de las prácticas o el momento de la entrega de la memoria se realice con el Profesor, con el fin de que se puedan objetivar el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos. Este apartado supondrá un máximo 3,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos.
- 2) Valoración del Informe de Prácticas.- Se tendrán en cuenta los aspectos formales relativos a la organización, uso correcto de las unidades, confección correcta de las gráficas y exposición de los resultados. Se valorará también el análisis crítico de los mismos y la obtención de conclusiones. Este apartado supondrá un máximo 2,0 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos.
- 3) Examen Escrito Final.- Dicha prueba se realizará en la fecha fijada por la Junta de Facultad y versará sobre los conocimientos y destrezas que el alumno debe haber adquirido durante el desarrollo de la asignatura. Las preguntas se situarán, en algunos casos, en el contexto de algunas de las experiencias realizadas por el alumno y, en otros, tendrán un ámbito más general. Se evaluará su capacidad de

resolver problemas planteados a través de dichas preguntas. Teniendo en cuenta que este aspecto de la evaluación es la que posee un carácter más objetivo se le asigna el mayor peso y supondrá un máximo 4,5 puntos de la calificación total final máxima que será de 10 puntos.

En las convocatorias extraordinarias de Septiembre y Diciembre, el estudiante realizará únicamente el examen escrito, y se mantendrán las calificaciones obtenidas durante el curso de los otros dos aspectos de evaluación, respetándose los porcentajes señalados.

Para superar la materia es necesario obtener una puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero además es necesario obtener en el Examen Escrito Final una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos (tanto en la convocatoria ordinaria como en las extraordinarias).

III. Ampliación de Química Inorgánica (311110321)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Pilar Rodríguez Seoane
Outros:	Paulo Pérez Lourido

2. Descritores de BOE

Introducción a Campos Avanzados en Química Inorgánica

3. Contexto da materia

A materia estudia a descrittiva dos metais de transición e os seus compostos máis importantes, cunha introducción a temas de Química Organometálica e Bioinorgánica, tendo en conta os coñecementos adquiridos na Introducción a Química Inorgánica de 1º e a Química Inorgánica de 2º curso. Considerase imprescindible para o estudo da materia do segundo ciclo de Química Inorgánica Avanzada.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- 1.- Definir e clasificar os procesos nos que interveñen os metais das series de transición e as súas propiedades físicas e químicas máis características.
- 2.- Describir os métodos de obtención dos metais de transición a partir dos seus recursos naturais.
- 3.- Analizar o efecto da xeometría de coordinación e a natureza dos ligandos sobre a

distribución electrónica aplicando a teoría de campo cristalino.

- 4.- Comprender e aplicar a teoría de campo cristalino
- 5.- Explicar para complexos octaédricos e tetraédricos o valor do desdoblamiento de campo de acordo ca serie espectroquímica.
- 6.- Estudiar a química descritiva dos diferentes elementos dos grupos de transición, os seus óxidos, haluros e compostos complexos cos ligandos mais habituais e deseñar a síntese.
- 7.- Comprender a relación existente entre o tipo de estrutura e enlace dos compostos dos metais de transición e as súas propiedades.
- 8.- Definir un clúster metálico
- 9.- Entender a relación dos metais de transición cos aspectos biolóxicos no caso do ferro, cobalto, molibdeno e cobre.
- 10.- Estudiar os compostos organometálicos mais estables cos ligandos carbonilo e ciclopentadienilo dos metais de transición.
- 11.- Coñecer as aplicacións industriais más importantes dos metais de transición.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- 1.- Deseñar os métodos de obtención dos metais dos grupos (3 o 11) a partir dos seus recursos naturais.
- 2.- Explicar a estabilidade dos compostos de coordinación para os metais dos grupos 3 o 11, nos seus grados de oxidación mais estables.
- 3.- Describir as xeometrías mais frecuentes dos compostos de coordinación.
- 4.- Aplicar a teoría de campo cristalino os diferentes entornos xeométricos correspondentes ós índices de coordinación seis, cinco e catro).
- 5.- Definir a contracción lánthanida e o seu efecto sobre as propiedades dos metais da segunda e terceira serie de transición.
- 6.- Definir a regra dos dezaioito electróns e as súas limitacións.
- 7.- Explicar as estruturas dos carbonilos mais sinxelos dos metais de transición de acordo ca regra dos dezaioito electróns.
- 8.- Describir os métodos de síntese e a reactividade dos ciclopentadienilo metálicos dos grupos 3 a 11.
- 9.- Explicar o funcionamento do catalizador de Ziegler-Natta.
- 10.- Describir as estruturas mais sinxelas dos clúster metálicos.
- 11.- Explicar a estabilidade dos óxidos, haluros e oxoaniones da 2ª e 3ª serie de transición en medio ácido e básico.
- 12.- Explicar as aplicacións biomédicas do ^{99}Tc e do *cis*- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$
- 13.- Describir a estrutura da hemoglobina e da vitamina B₁₂
- 14.- Definir o carácter nobre dos metais do grupo do platino.
- 15.- Deseñar a síntese de compostos de Pt planocuatros con ligandos cloro e ammin
- 16.- Comparar a reactividade do Cu fronte a Ag e Au e explicar a pouca reactividade dos dous últimos metais.
- 17.- Explicar a preferencia dos metais do grupo 11 por formar complexos con baixos

índices de coordinación.

- 18.- Analizar os diferentes estados de oxidación dos elementos lantánidos e actínidos.
 19.- Describir a utilización do Ce(IV) como axente oxidante e a química do uranio en disolución acuosa.
 20.- Deducir as desintegracións das series radioactivas naturais desde os isótopos do uranio o plomo
 21.- Nomear e describir as fontes e procedencia dos elementos químicos (Z=104-112).

4.3 Obxectivos transversais

- Traballar de forma autónoma e manexar recursos bibliográficos para seleccionar información e presentala adecuadamente por escrito.
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros. Capacidade para traballar en equipo.
- Expoñer os contidos dun tema de xeito conciso e ordenado.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudio desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos das materias de Introducción a Química Inorgánica de 1º e a Química Inorgánica de 2º.
 Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de :

- Nomenclatura inorgánica.
- Distinguir os tipos de reaccións químicas.
- Diferenciar os aspectos termodinámicos dos aspectos cinéticos

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias puntuais nalgúns dos prerrequisitos, o profesor intentará orientalo nas titorías persoais sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1.	Introducción. Metais de transición. Características xerais. Compostos de coordinación dos metais. Ligandos e xeometrías mais frecuentes dos compostos de coordinación. Isomería. Tipos de isómeros. Teorías de enlace. Teoría de campo cristalino. Aplicación a diferentes entornos. Propiedades magnéticas dos complexos. Estudio das transicións electrónicas no uv-visible.
Tema 2.	Estudio particular dos grupos 4 o 7. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Aplicacións do ⁹⁹ Tc. Compostos con enlace metal-metal.
Tema 3.	Estudio dos grupos 8 o 10. Aplicacións máis relevantes. Química dos

	estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Vitamina B ₁₂ . Compostos organometálicos.
Tema 4.	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.
Tema 5.	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.
Tema 6.	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións dos elementos e compostos.
Tema 7.	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudio particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Estudio das series radioactivas naturais. Fisión nuclear do ²³⁵ U. Complexos. Compostos organometálicos. Transactinidos

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai a utilizar en cada tema na plataforma Tem@.

Tema 1: dúas semanas do curso

Tema 2: dúas semanas do curso

Tema 3: dúas semanas do curso

Tema 4: dúas semanas do curso

Tema 5: dúas semanas do curso

Tema 6: dúas semanas do curso

Tema 7: dúas semanas do curso

8. Bibliografía

Básica

1. J. E. Huheey, E. A. Keiter & R. L. Keiter. Química Inorgánica. Ed. Oxford, 4ª Ed, 2001.
2. D.F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford. Química Inorgánica. Vol. 1 e 2. Ed. Reverté, 1998.
3. J.D. Lee. Concise Inorganic Chemistry (5ª ed.). Ed. Chapman & Hall, 1996.

Complementaria

1. J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. Sordo. Química Bioinorgánica. Ed. Síntesis, 2002.
2. F.A. Cotton, G. Wilkinson. Química Inorgánica Avanzada, versión en castelán da 4ª edición inglesa Limusa–Wiley. México (1986). Versión en inglés: Advanced Inorganic Chemistry (6ª ed.) Wiley, 1999.
3. N. N. Greenwood, A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. Ed. Butterworth-

Heinemann Ltd., 1984.

4. Holleman- Wiberg. Inorganic Chemistry, N. Wiberg (34° Ed.). Ed. Academic Press, 2001

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@ (informarase na clase sobre o uso que se fará desta plataforma):

Darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, diferente material teórico etc.

Clases teóricas.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral, en que se dará unha visión global dun tema (ou parte). Previamente o alumnado xa terá consultado estes contidos no resumo correspondente que estará colgado na plataforma Tem@, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases seminario.

Para cada tema subministráraselles aos alumnos un boletín de cuestións que deberán preparar de modo individual e algunhas actividades que deberán preparar en grupos reducidos co uso das ferramentas bibliográficas necesarias para posteriormente ser resoltos e corrixidos.

Titorías obrigatorias.

Cada dúas semanas, os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria (grupos de cinco alumnos). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe da materia, con proposta de exercicios e resolución das dúbidas.

Titorías individuais.

Ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías voluntarias nas cales o alumno pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

-Dúas probas escritas curtas (1,5 h.) no cuadrimestre. Terán unha valoración do 15% cada unha delas, na nota final

-Unha proba final (3 h.) de toda a materia. Terá unha valoración do 40%.

-O conxunto de probas escritas (probas curtas e proba final) terá unha valoración máxima do 70%.

-Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

-A asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías), participación nos seminarios, resolución de exercicios, participación nas actividades docentes de preparación de traballos individuais e en grupo. Terá unha valoración do 30% na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan.

Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias, o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos, completarse a cualificación coas obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

III. Ampliación de Química Orgánica (311110322)

1.- Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Emilia Tojo Suárez
Outros:	Generosa Gómez Pacios

2. Descritores de BOE

Estructura y actividad de los compuestos orgánicos polifuncionales. Compuestos orgánicos de S, P y Si. Heterociclos.

3. Contexto da materia

En la materia Ampliación de Química Orgánica se pretende profundizar en el conocimiento de las propiedades y la reactividad de los grupos funcionales. Se estudiarán fundamentalmente los compuestos orgánicos polifuncionales derivados del grupo carbonilo y los compuestos orgánicos de P, Si y S.

Es una asignatura cuatrimestral que se imparte en el 3º curso de la licenciatura después de haber superado las materias "Fundamentos de Química Orgánica" en 1º curso y "Química Orgánica" en 2º curso, en las que el alumno ya fue adquiriendo los conocimientos básicos y necesarios para abordar esta materia.

"Ampliación de Química Orgánica" es una materia obligatoria del área de Química Orgánica en el 1º ciclo. Su conocimiento es imprescindible para poder estudiar las otras materias de Química Orgánica del 2º ciclo.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- 4.1.1.- Consolidar los conocimientos previamente adquiridos en cursos anteriores sobre la reactividad de los distintos grupos funcionales.
- 4.1.2.- Conocer la nomenclatura de los principales compuestos orgánicos de P, S, Si y heterociclos sencillos.
- 4.1.3.- Conocer y comprender las bases teóricas que determinan la reactividad de los compuestos bifuncionales que incorporan el grupo carbonilo.

- 4.1.4.- Conocer y comprender las bases teóricas que determinan la reactividad de los compuestos de P, S, Si y heterociclos sencillos.
- 4.1.5.- Consolidar los conocimientos previamente adquiridos sobre Resonancia Magnético Nuclear de ^1H y ^{13}C .
- 4.1.6.- Entender y conocer los principales mecanismos de reacción de las moléculas orgánicas.
- 4.1.7.- Conocer y comprender la reactividad de los principales compuestos orgánicos P, S y Si y sus aplicaciones en síntesis química.

4.2.- Competencias e destrezas teórico-prácticas

Al finalizar este curso el alumno debe ser capaz de:

- 4.2.1.- Manejar con soltura las tablas de espectroscopia de RMN de ^1H y ^{13}C .
- 4.2.2.- Identificar la presencia de los distintos grupos funcionales en los espectros de Resonancia Magnético Nuclear de ^1H y ^{13}C e IR.
- 4.2.3.- Nombrar compuestos orgánicos polifuncionales y heterociclos sencillos.
- 4.2.4.- Dibujar correctamente los mecanismos de cada una de las reacciones que se estudian en esta asignatura.
- 4.2.5.- Diseñar la síntesis de 1,2-dioles a partir de alquenos y mediante la reacción Pinacolínica.
- 4.2.6.- Diseñar la síntesis de α -hidroxicetonas aplicando las reacciones de Condensación Benzoínica y Aciloínica.
- 4.2.7.- Diseñar la síntesis de compuestos α -hidroxicarbonílicos y α,β -insaturados utilizando la reacción de Condensación Aldólica.
- 4.2.8.- Diseñar la síntesis de β -hidroxiésteres y compuestos α,β -insaturados utilizando la reacción de Reformatsky.
- 4.2.9.- Diseñar la síntesis de β -cetoésteres utilizando la Condensación de Claisen.
- 4.2.10.- Diseñar la síntesis de compuestos α,β -insaturados mediante reacciones de eliminación y aplicando la reacción de Wittig.
- 4.2.11.- Transformar compuestos α -dicarbonílicos en α -hidroxiácidos mediante la Transposición del Acido Benfílico.
- 4.2.12.- Aplicar la reactividad de los compuestos β -dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en α , alquilación en β , descarboxilación) en síntesis orgánica.
- 4.2.13.- Aplicar la reacción de Knoevenagel en la síntesis de compuestos α,β -insaturados.
- 4.2.14.- Aplicar la Síntesis Acetilacética y la Síntesis Malónica en la preparación de derivados carbonílicos.
- 4.2.15.- Diseñar la síntesis de derivados de los compuestos carbonílicos α,β -insaturados por reacciones de adición 1,2 y 1,4.
- 4.2.15.- Diseñar la síntesis de compuestos bicíclicos sencillos mediante las reacciones de Adición de Michael y Anulación de Robinson.
- 4.2.16.- Relacionar el comportamiento químico del S, Si y P con su situación en la tabla periódica.
- 4.2.17.- Transformar sililcarbinolos en sililéteres mediante la transposición de Brook.
- 4.2.18.- Utilizar a los sililéteres como grupos protectores de alcoholes.
- 4.2.19.- Diseñar la síntesis de silil enoléteres y aplicar sus reacciones de adición nucleófila y electrófila, Diels-Alder, transposición de Claisen y condensación aciloínica.
- 4.2.20.- Diseñar la síntesis de β -hidroxisilanos y transformarlos en alquenos mediante la reacción de Olefinación de Peterson.
- 4.2.21.- Diseñar la síntesis de alquilsilanos y utilizarlos para proteger alquinos.
- 4.2.22.- Diseñar la síntesis de vinil-, alil- y acil- silanos y aplicar su reactividad frente a nucleófilos y/o electrófilos.
- 4.2.23.- Diseñar la síntesis de epoxisilanos y aplicar su reactividad frente a nucleófilos.
- 4.2.24.- Diseñar la síntesis de fosfinas y diferenciar su comportamiento frente al de las aminas.
- 4.2.25.- Transformar alcoholes en ésteres mediante la reacción de Mitsunobu.
- 4.2.26.- Diseñar la síntesis de fosfitos de trialquilo y transformarlos en dialquilfosfonatos mediante la reacción de Arbuzov.
- 4.2.27.- Diseñar la síntesis de fosfonatos y transformarlos en alquenos mediante la reacción de Horner-Emmons.
- 4.2.28.- Transformar sulfuros en sales de sulfonio, sulfóxidos, sulfonas y derivados α -metalados.

- 4.2.29.-Diseñar la síntesis de tioacetales y utilizarlos para transformar grupos carbonilo en grupos metileno.
- 4.2.30.-Utilizar 1,3-ditianos para transformar aldehídos en cetonas.
- 4.2.31.-Utilizar ditiocarbonatos para preparar alquenos a partir de alcoholes mediante la reacción de eliminación de Tschugaev.
- 4.2.32.-Preparar iluros de sulfonio y utilizarlos para transformar aldehídos o cetonas en epóxidos.
- 4.2.33.-Aplicar la reactividad de los sulfóxidos para la obtención de alquenos y compuestos carbonílicos (reacción de Swern).
- 4.2.34.-Aplicar la química de las sulfonas: reacciones de Ramberg-Backlund y Julia.
- 4.2.35.-Diseñar la síntesis de ésteres de sulfonato y utilizarlos en reacciones de S_N2 .
- 4.2.36.-Diseñar la síntesis de heterociclos de 5 y 6 miembros con 1 y 2 heteroátomos.
- 4.2.37.-Aplicar la reactividad de los heterociclos para obtener derivados sustituidos.
- 4.2.38.-Diseñar la síntesis de quinolinas e isoquinolinas.

4.3 Obxectivos interpersonales:

- Tener capacidad para trabajar en grupo.
- Trabajar de forma autónoma.
- Manejar los recursos bibliográficos.
- Capacidad de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Esta materia no presenta prerrequisitos formales, sin embargo, es aconsejable haber aprobado las materias "Enlace químico y estructura de la materia" y "Fundamentos de Química Orgánica" de 1^{er} curso , y "Química Orgánica" de 2^o curso.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar el estudio de esta materia con éxito es imprescindible haber aprobado las materias "Fundamentos de Química Orgánica" de 1^{er} curso, y "Química Orgánica" de 2^o curso.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Haber cursado con éxito las materias: "Enlace químico y estructura de la materia", "Fundamentos de Química Orgánica" y "Química Orgánica".

6. Contenidos

TEMA I: COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

- 1.- Introducción
- 2.- Nomenclatura
- 3.- Preparación de compuestos polifuncionales
 - 3.1. Estrategia general
 - 3.2. Preparación de compuestos 1,2-bifuncionales
 - 3.3. Preparación de compuestos 1,3-bifuncionales

- 4.- Reacciones de compuestos α -dicarbonílicos
 - 4.1.- Transposición del ácido bencílico
 - 4.2.- Enolización
- 5.- Reacciones de compuestos β -dicarbonílicos
 - 5.1.- Enolización
 - 5.2.- Acidez
 - 5.3.- Alquilación
 - 5.4.- Descarboxilación
 - 5.5.- Los β -cetoésteres y compuestos relacionados en síntesis
 - a.- Síntesis malónica
 - b.- Síntesis acetilacética
 - c.- Reacción de Knoevenagel
 - d.- Alquilación de dianiones
 - e.- Reacción de Retro-Claisen
- 6.- Reacciones de los compuestos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1.- Reacciones con electrófilos
 - 6.2.- Reacciones con nucleófilos
 - 6.3.- Adición de compuestos organometálicos
 - 6.4.- Adición de carbaniones: reacción de Michael
 - 6.5.- Reducción
 - 6.6.- Cicloadiciones fotoquímicas
 - 6.7.- Reacciones de quinonas

TEMA II.- COMPUESTOS ORGANICOS DE SILICIO

- 1.- Introducción
- 2.- Reactividad
 - 2.1.- Reacciones de sustitución nucleófila
 - 2.2.- Protección de los grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3.- Silil enol éteres
 - 2.4.- Alquil-, vinil- y aril-silanos
 - 2.5.- Aniones estabilizados por el Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPUESTOS ORGANICOS DE FOSFORO

- 1.- Introducción
- 2.- Fosfinas: Generalidades.- Preparación.- Reactividad
- 3.- Sales de Fosfonio: Preparación.- Reactividad
- 4.- Fosfitos de trialquilo: Generalidades.- Reactividad
- 5.- Fosfonatos.- Generalidades: Preparación.- Reactividad
- 6.- Iluros de Fósforo: Generalidades.- Preparación.- Reactividad.- Importancia biológica del P.

TEMA IV.- COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

- 1.- Introducción
 - 1.1.- Clasificación de los compuestos orgánicos de azufre
 - 1.2.- Propiedades del átomo de azufre
- 2.- Compuestos del azufre divalente
 - 2.1.- Tioles
 - 2.2.- Sulfuros
 - 2.3.- Disulfuros
 - 2.4.- Tioacetales
 - 2.5.- Compuestos tiocarbonílicos
- 3.- Compuestos de azufre tricoordinado
 - 3.1.- Sales de sulfonio
 - 3.2.- Sulfóxidos
- 4.- Compuestos de azufre tetracoordinado
 - 4.1.- Sulfonas
 - 4.2.- Ácidos sulfónicos y derivados

TEMA V.- COMPUESTOS HETEROCICLICOS

- 1.- Introducción y nomenclatura
- 2.- Heterociclos no aromáticos
- 3.- Heterociclos aromáticos
 - 3.1.- Introducción
 - 3.2.- Heterociclos de 5 miembros
 - a.- Pirroles, Tiofenos y Furanos: Preparación.- Reactividad
 - b.- Oxazoles, Imidazoles y Tiazoles: Preparación.- Reactividad
 - 3.3.- Heterociclos de 6 miembros
 - a.- Piridinas: Preparación.- Reactividad
 - b.- Pirimidinas
- 4.- Quinolinas e Isoquinolinas

7. Plan de trabajo

Presentación y Tema 1: 4 semanas
 Tema 2: 3 semanas
 Tema 3: 2 semanas
 Tema 4: 3 semanas
 Tema 5: 2 semanas

8. Bibliografía**Básica**

1. Seyhan Ege, "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Ed. Reverté S.A. (1998).
2. Robert S. Ward, "Bifunctional Compounds", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (1996).
3. S. E. Thomas, "Organic synthesis: The roles of boron and silicon", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2003).

Complementaria

1. Smith and March. "Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure". Ed. John Wiley and Sons (2000)
2. F.A. Carey and R. J. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry". Ed. Klumer Academic/Plenum Publishers (2001).
3. D. T. Davies, "Aromatic Heterocyclic Chemistry", Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002).

9. Metodología

La docencia se impartirá en clases de tres tipos: clases teóricas, seminarios y tutorías. La información correspondiente a la materia que se imparta estará disponible en la Plataforma Tem@ con antelación, para que los alumnos puedan trabajar previamente los contenidos.

Clases Teóricas (1 hora/ semana): serán lecciones magistrales en las que se tratarán los aspectos esenciales de cada tema, insistiendo en las cuestiones de más importancia y dificultad.

Seminarios (1 hora/ semana): se propondrán ejercicios y cuestiones relacionadas con el contenido teórico de la materia que serán resueltos por los alumnos con el apoyo de la profesora.

Tutorías: (1 hora/ 2 semanas): Se impartirán a grupos de pocos alumnos. Se tratará de resolver cualquier tipo de duda relacionada con el contenido de la materia.

Los alumnos dispondrán además de tutorías individualizadas en el horario de tutorías general de la profesora, en las que serán atendidos de una forma más personalizada.

10. Sistema de evaluación

Pruebas escritas:

- Una prueba final (3 ½ horas) de todo el programa de la asignatura al final del cuatrimestre.
- Dos pruebas cortas (1 hora cada una) a lo largo del cuatrimestre.

Criterios de evaluación:

- Asistencia a las clases teóricas, seminarios y tutorías.
- Trabajo continuado a lo largo del curso: resolución de problemas, participación en los seminarios y tutorías, etc...
- Prueba final: valoración máxima de 5.0 puntos.
- Pruebas cortas: valoración máxima de 2.0 puntos cada una.

La asistencia a clase y el trabajo continuado a lo largo del curso tendrán una puntuación máxima de 1.0 puntos.

Convocatorias extraordinarias: el alumno se examinará de un examen escrito que tendrá una valoración máxima de 10 puntos.

III. Bioquímica (311110301)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Bioquímica

Departamento: Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Diana Valverde
Outros:	

2. Descritores de BOE

Introducción a la Bioquímica. Proteínas y ácidos nucleicos. Enzimología. Bioenergética. Metabolismo.

3. Contexto da materia

Curso de introducción a la Bioquímica, conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Conocer la estructura celular en procariotas y eucariotas
- Entender las propiedades de las membranas biológicas
- Conocer la estructura de las proteínas, lípidos y ácidos nucleicos
- Saber las distintas rutas de degradación y síntesis de estas moléculas
- Entender el concepto de enzima y su función
- Comprender la modulación enzimática
- Entender el concepto de Bioenergética
- Entender las distintas vías metabólicas de las distintas moléculas orgánicas
- Interrelacionar las distintas vías metabólicas y su regulación

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar los grupos funcionales más característicos de la Bioquímica y sus mecanismos de reacción.
- Describir la estructura de los sistemas biológicos en relación con sus principales constituyentes: biomoléculas, macromoléculas y supramacromoléculas.
- Citar las principales características y diferencias de la célula viva: eucariota y procariota
- Referir las principales características de la unidad de membrana biológica, su organización supramacromolecular y sus constituyentes: importancia en la organización y funcionamiento celular.
- Describir los tipos de transporte más importantes y sus características: mecanismo molecular, propiedades cinéticas y termodinámicas de cada uno de ellos.
- Describir la estructura canónica de los aminoácidos y sus propiedades químicas fundamentales.
- Describir la estructura del enlace peptídico y sus propiedades fisicoquímicas: su papel en la estructuración tridimensional de las proteínas.
- Describir al detalle las características estructurales de los motivos de estructura secundaria regular y sus fuerzas de estabilización
- Definir la estructura terciaria y de describir sus claves conformacionales y de estabilidad física.
- Reconocer los principales tipos de proteínas globulares y estructurales según su distribución de motivos de plegamiento terciario.
- Definir los procesos de desnaturalización y renaturalización de proteínas, conocer su cinética y las variables fisicoquímicas de las que dependen.
- Razonar la importancia biológica de las proteínas ligantes de oxígeno. Describir pormenorizadamente la composición y estructura de la unidad de globina y del grupo prostético de tipo hemo. Describir la organización tridimensional de la mioglobina y de la hemoglobina. Precisar las similitudes y diferencias con la organización y de la cinética de saturación por el oxígeno de ambas.
- Definir y describir en términos moleculares el comportamiento heteroalostérico de la hemoglobina.
- Explicar el efecto Bohr y la unión de fosfatos orgánicos a la hemoglobina, su base estructural y su trascendencia biológica.
- Definir la actuación de las enzimas como catalizadores biológicos y enumerar las características de su acción catalítica.
- Razonar la importancia bioquímica de la especificidad enzimática sobre la base de la existencia de un centro activo y de sus propiedades de actuación.
- Razonar y deducir matemáticamente la ecuación de la velocidad inicial según los presupuesto de equilibrio rápido y de estado estacionario.
- Precisar el significado enzimológico de los parámetros cinéticos fundamentales, V_{max} y K_m . Deducir e interpretar el cociente k_{cat}/K_m como criterio matemático para el diagnóstico de la perfección cinética y de la especificidad enzimática.
- Razonar la importancia biológica de la modulación de la actividad de las enzimas y enumerar los tipos de control. Discutir la base molecular del efecto del pH y de la temperatura sobre la actividad de las enzimas.
- Describir los tipos de inhibidores reversibles e irreversibles y sus mecanismos de acción. Interpretar las variaciones en los parámetros cinéticos provocadas por cada uno de ellos.
- Describir la inhibición por sustrato. Razonar la importancia de la modificación

- covalente reversible de la enzima como medio de modulación de su actividad.
- Explicar la base estructural del homoalosterismo y heteroalosterismo. Exponer fundamentamente las principales características estructurales y cinéticas de las enzimas alostéricas.
 - Razonar conceptualmente la importancia del acoplamiento de los procesos endergónicos y exergónicos en los sistemas biológicos.
 - Enumerar los principales aspectos estructurales del ATP que abogan por su papel en la transferencia de energía. Describir el ciclo del ATP.
 - Definir el concepto de ruta metabólica y enumerar sus tipos. Describir los principales mecanismos de control del flujo de las vías metabólicas.
 - Distinguir los distintos tipos de estructuras glucídicas y su degradación, reacciones que tiene lugar, enzimas que intervienen e importancia biológica
 - Plantear el destino del piruvato en función de las necesidades metabólicas de la célula.
 - Resolver la degradación oxidativa del acetyl-CoA.
 - Plantear las reacciones de oxidación-reducción que ocurren en el proceso de la cadena respiratoria. Enzimas que intervienen
 - Distinguir la estructura de la ATP sintasa y su papel en la ruta de fosforilación oxidativa.
 - Determinar la conexión de la ruta de la fosforilación oxidativa con la cadena de transporte electrónico.
 - Ruta oxidativa de la Pentosas fosfatos, reacciones que tiene lugar, enzimas que intervienen e importancia biológica.
 - Plantear la síntesis de nuevos compuestos glucídicos, enzimas que intervienen.
 - Distinguir las rutas de síntesis y degradación de la molécula de glucógeno. Enzimas que intervienen, regulación enzimáticas de las vías.
 - Plantear la ruta de la fotosíntesis, ubicación de la ruta, complejos enzimáticos que intervienen, entender la transformación de la energía luminosa en energía de enlace.
 - Distinguir estructuralmente los tipos de lípidos que existen en los organismos vivos.
 - Valorar las funciones de los distintos lípidos .
 - Ubicación y desarrollo de la digestión y absorción intestinal de los lípidos.
 - Conocer el destino degradativo del glicerol.
 - Distinguir las rutas de degradación de ácidos grasos con cadenas pares, impares, saturados e insaturados. Reacciones y enzimas que intervienen.
 - Ubicar la ruta de degradación de ácidos grasos, vías de activación y de entrada en la mitocondrias.
 - Resolver el acúmulo de moléculas de acetyl CoA a través de la ruta de síntesis de cuerpos cetónicos.
 - Ubicar la ruta de síntesis de ácidos grasos, conocer las etapas del proceso, enzimas que intervienen y su regulación.
 - Ubicación y desarrollo de la digestión intestinal de moléculas proteicas.
 - Utilidad de la ubiquitina en los procesos de proteólisis intracelular.
 - Resolver las etapas de degradación de los aminoácidos, destino del grupo amino y del esqueleto carbonado.
 - Resolver la toxicidad del ión amonio en el interior celular, plantear el destino de este ión en función de las vías de eliminación en los distintos seres vivos.
 - Resolver la necesidad de nitrógeno para la síntesis de aminoácidos.
 - Distinguir las familias biosintéticas de aminoácidos agrupados por la molécula precursora.
 - Conocer otros compuestos con aminoácidos en su estructura.
 - Establecer las rutas de degradación de ácidos nucleicos y su regulación.

-Establecer las rutas de biosíntesis de ácidos nucleicos y su regulación

4.3 Obxectivos interpersoais

- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo
- Planificación individual de estudio
- Capacidad de interrelación de conceptos
- Gestión de la información bibliográfica

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

No hay

5.2 Contidos e competencias mínimas

--	--

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

--	--

6. Contidos

1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA	Introducción a la Bioquímica. Estructura celular: procariontas y eucariontas. Estructura y propiedades de las membranas biológicas.
2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS	Aminoácidos y péptidos. Estructura de las proteínas. Proteínas de importancia biológica: proteínas ligantes de oxígeno.
3. BIOCATALISIS	Enzimas: concepto, características y fundamentos de la acción enzimática. Cinética enzimática. Modulación de la actividad enzimática: efectores enzimáticos. Enzimas alostéricas.
4. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO	Bioenergética. Introducción al metabolismo.
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS Y METABOLISMO ENERGÉTICO	Glúcidos: estructura e importancia biológica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólisis. Encrucijada metabólica del piruvato. Oxidación degradativa del acetil-CoA. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Fotosíntesis.
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estructura e importancia biológica. Degradación de los lípidos: oxidación de los ácidos grasos. Biosíntesis de los ácidos grasos.
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólisis. Degradación de los aminoácidos. Destino del ión amonio. Biosíntesis de

		aminoácidos.	
8.	ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS Y METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estructura e importancia biológica. Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos.	
Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO CELULAR PARA EL ESTUDIO DE LA ENZIMA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas
2	VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA β-D-GALACTOSIDASA. ELABORACIÓN DE UNA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NITROFENOL		6 horas
3	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE LOWRY		2.5 horas
4	DETERMINACIÓN DEL pH ÓPTIMO DE LA ACTIVIDAD β-D-GALACTOSIDÁSICA		1.5 horas
5	EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO SOBRE LA ACTIVIDAD β-D-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS		4 horas
6	EFFECTO DE INHIBIDORES SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DE LA ENZIMA β-D-GALACTOSIDASA		2 horas

7. Plan de traballo

Clases magistrales: El profesor explicará y desarrollará los fundamentos teóricos y el alumno asimilará la información, anotará conceptos y planteará dudas. Las sesiones magistrales serán de dos cada semana en la que a modo tentativo se correlacionarán con los siguientes temas:

- Tema 1: Una semana
- Tema 2: Dos semanas
- Tema 3: Dos semanas

Examen parcial
 Tema 4: Una semana
 Tema 5: Tres semanas
 Examen parcial
 Tema 6: Dos semanas
 Tema 7: Una semana
 Tema 8: Una semana
 Examen final

Seminarios, se impartirá un seminario cada semana.

Clases de Laboratorio: Las sesiones se realizarán por las tardes (dentro del horario estipulado por el Centro) en el Laboratorio de Prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2^a).

8. Bibliografía

- Bioquímica, 5^a edición. Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. Editorial Reverté, 2003.
- Lehninger. Principios de Bioquímica, 4^a edición. Nelson D. L. & Cox M. M. Editorial Omega, 2006.
- Bioquímica, 3^a edición. Mathews C. K., van Holde K. E. & Ahern K. G. Editorial Addison-Wesley, 2002.

Manuales Complementarios:

- Biochemistry, 3rd edition. Voet D & Voet J. G. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- Fundamentals of Biochemistry, Upgrade edition. Voet D, Voet J. G. & Pratt Ch. W. Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

9. Metodología

Toda la información relativa a la organización académica de la Asignatura, a su programación, horario, etc, así como cuanto material sea necesario para su curso (guión de prácticas, ficheros gráficos, etc), estará en la Plataforma TEMA a disposición de los alumnos desde el primer día de inicio de la Asignatura.

Clases presenciales: (49 horas)

Teoría (dos horas a la semana). Se impartirán en forma de lecciones magistrales mediante una presentación en power point, los aspectos fundamentales de cada tema en base a la documentación suministrada a los alumnos y a la bibliografía recomendada.

Seminarios (una hora a la semana cada grupo). En estas clases se plantearán actividades que los alumnos resolverán, de forma individual o en grupo además de algún ejercicio o cuestión que previamente sería entregado para su resolución. En estas clases se ofrecerá material adicional que servirá para afianzar los conocimientos impartidos en las clases de teoría y que será objeto de examen.

Tutorías: (una sesión cada 15 días) Las tutorías se llevarán a cabo con grupos reducidos. Su objetivo es la discusión de las cuestiones planteadas por los alumnos, y la

propuesta de cuestiones y ejercicios a resolver por los estudiantes individualmente o en grupo con apoyo del profesor.

La asistencia a clase es obligatoria, a menos que esté debidamente justificado.

Por otra parte, los alumnos disponen de tutorías voluntarias e individuales destinadas a la resolución de dudas concretas

Clases prácticas (20 horas)

Se desarrollaran 7 prácticas en laboratorio en grupos de dos alumnos por grupo. Se facilitará una guía de prácticas para el desarrollo de los distintos experimentos propuestos.

10. Sistema de evaluación

Dos **pruebas parciales escritas (20%,15%, respectivamente)**, la superación de cada una de ellas (calificación igual o superior a 5.0 puntos) supondrá la eliminación de la materia correspondiente de cara al examen final. La nota del examen parcial sólo tendrá validez en la convocatoria de junio.

Una **prueba escrita al final** del cuatrimestre donde se contemplarán los conocimientos tanto de los parciales previos, como del resto de la signatura (**50%**). Para aquellos alumnos que tengan aprobado los dos parciales solo se examinarán del resto de la asignatura (15%).

Los trabajos y actividades resueltas presentados en los seminarios tendrán una puntuación de **30%** sobre la nota final

Los exámenes finales contarán con un apartado formado por preguntas sobre las **actividades de laboratorio**, que supondrá, además de la asistencia y presentación de la guía, el **20%** de la calificación global de la asignatura. La calificación de las prácticas de laboratorio no se conservará para ninguna convocatoria posterior.

Clases de Laboratorio: son obligatorias, de modo que no realizarlas inhabilita para presentarse a cualquier convocatoria oficial de examen. Las sesiones se realizarán por las tardes (dentro del horario estipulado por el Centro) en el Laboratorio de Prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2ª).

Examen septiembre, examen teórico que supondrá 60% de la nota final, además habrá un apartado formado por preguntas sobre las **actividades de laboratorio** que supondrá un 20 % de la nota final, el 20% restante será valorado sobre tareas que se presentarán el día del examen y que el alumno habrá elaborado durante el periodo vacacional.

III. Enxeñería Química (311110302)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñería Química

Departamento: Enxeñería Química

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadores:	Angeles Domínguez Santiago
Outros:	Ana Belén Pereiro Estévez

2. Descritores de BOE

Balances de materia y energía. Fundamentos de las operaciones de separación. Principios de reactores químicos. Ejemplos significativos de procesos de la industria química.

3. Contexto da materia

Curso introductorio de Ingeniería Química, en el que estudian las bases de las Operaciones Unitarias (balances de materia y energía), del diseño de intercambiadores de calor y de reactores químicos y las operaciones de separación destilación y extracción líquido-líquido.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Conocer el concepto de operación básica o unitaria y su clasificación en función del mecanismo controlante.
- Conocer los conceptos de proceso continuo, discontinuo y semicontinuo, estado estacionario y no estacionario.
- Conocer los sistemas de unidades científicos y técnicos.

- Conocer la ecuación de balance de materia y el significado de todos los términos que intervienen en ella.
- Entender los conceptos de corrientes de recirculación, purga y bypass.
- Comprender la ecuación del balance de energía y el significado de todos sus términos.
- Conocer las ecuaciones de diseño de los reactores químicos ideales: reactor discontinuo de mezcla completa y reactores continuos de mezcla completa y de flujo en pistón.
- Conocer los mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación.
- Comprender la aplicación de la ley de Fourier a la transmisión de calor por conducción a través de paredes simples y compuestas.
- Conocer los conceptos de equilibrio entre fases y su aplicación a los procesos de separación.
- Conocer los distintos modos de destilación y las bases del diseño de columnas de rectificación de platos.
- Comprender la influencia de las condiciones de alimentación en el proceso de rectificación.
- Conocer los distintos procesos de separación mediante extracción líquido-líquido.
- Conocer la aplicación de los procesos de separación al control y eliminación de las sustancias contaminantes del aire, agua y suelo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- Enumerar los mecanismos controlantes de las operaciones básicas más utilizadas.
- Utilizar los sistemas de unidades científicos y técnicos.
- Plantear y resolver el balance de materia en operaciones unitarias en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química.
- Plantear y resolver el balance de materia en procesos constituídos por varias operaciones unitarias, operando en estado estacionario, con o sin reacción química y con corrientes de recirculación, purga o bypass.
- Plantear y resolver el balance de energía en procesos en estado estacionario con reacción química.
- Plantear y resolver la ecuación de balance de materia para el diseño de reactores ideales: reactor discontinuo de mezcla completa, reactor continuo de mezcla completa y reactor continuo de flujo en pistón.
- Calcular el calor transmitido por conducción a través de paredes simples y compuestas de distintas geometrías: paredes planas, cilíndricas y esféricas.
- Calcular el calor transmitido por convección y conducción en sistemas sencillos.
- Calcular la transmisión de calor en intercambiadores de calor de carcasa y tubos.
- Calcular los datos de equilibrio líquido-vapor de sistemas binarios empleando la ecuación de Raoult, Margules y van Laar.
- Distinguir los distintos tipos de destilación y el campo de aplicación de cada uno de ellos.
- Plantear y resolver los balances en las operaciones de destilación diferencial y de equilibrio.
- Plantear las ecuaciones de las líneas de operación superior e inferior de una columna de rectificación.
- Calcular la línea q para distintas condiciones de alimentación en una columna de rectificación.

- Calcular el número de platos teóricos necesarios en una columna de rectificación para una mezcla binaria.
- Calcular el caudal de agua de calefacción y de refrigeración en una columna de rectificación.
- Representar los datos de equilibrio líquido-líquido de un sistema ternario: rectas de reparto y curva binodal y trazar, a partir de ellos, la línea conjugada.
- Diseñar una columna de extracción en corriente directa o en contracorriente.
- Enumerar las principales operaciones de separación empleados en la depuración del aire, agua y suelo.

4.3 Obxectivos interpersoais

-Trabajar de forma autónoma y manejar los recursos bibliográficos

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno.

5.2 Contidos e competencias mínimas

El alumno debe haber adquirido los conocimientos de Química, Física y Matemáticas de las asignaturas impartidas en los cursos anteriores.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

Tema 1. Introducción a la Ingeniería Química.

Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química. Operación intermitente, continua y semicontinua. Régimen estacionario y no estacionario. Operación en corriente directa, contracorriente y corriente cruzada. Clasificación de las operaciones unitarias. Sistemas de unidades.

Tema 2. Balances de materia y energía.

Ecuación general de balance. Balances de materia en sistemas sin reacción química en régimen estacionario y no estacionario. Recirculación, purga y bypass. Balances de materia en sistemas con reacción química en régimen estacionario y no estacionario. Balances de energía. Balances de energía sin reacción química en sistemas cerrados y abiertos. Balances de energía en sistemas con reacción química en régimen estacionario.

Tema 3. Diseño de reactores ideales.

Velocidad de reacción. Reactores ideales: Reactor discontinuo de mezcla completa. Reactor continuo de mezcla completa. Reactor continuo de flujo en pistón.

Tema 4. Transmisión de calor.

Mecanismos de transmisión de calor. Conducción de calor a través de paredes planas, cilíndricas y esféricas. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación.

Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mezclas binarias. Destilación simple: destilación flash y destilación diferencial. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido.

Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios y ternarios: curva binodal y rectas de reparto. Extracción líquido líquido en contacto directo. Extracción líquido líquido en contracorriente. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción a la Ingeniería ambiental.

Contaminación ambiental, origen y efectos. Tecnologías de depuración.

7. Plan de trabajo

Las clases presenciales se realizarán en dos sesiones de teoría y dos seminarios a la semana, repartidas de la siguiente forma:

Tema 1: Una semana

Tema 2: Cuatro semanas

Tema 3: Dos semanas

Tema 4: Dos semanas

Tema 5: Cuatro semanas

Tema 6: Una semana

Tema 7: Una semana

8. Bibliografía

Básica

Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D. y Rodríguez, J.M.; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis, Madrid (1999).

Himmelblau, D.M. "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química", Prentice-Hall, Méjico 6ª Ed. (2002)

Geankoplis, C.J.; "Procesos de transporte y principios de procesos de separación", CECSA, México 4ª Ed. (2006).

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, Madrid, 6ª Ed. (2002).

Complementaria

King, C.J.; "Procesos de Separación", Reverté, Barcelona (1986).

Fogler, H.S. "Elementos de Ingeniería de la Reacción Química", Prentice-Hall, Méjico, 3ª Ed. (2001).

Felder, R.M., Rousseau, R.W. "Principios elementales de los procesos químicos", Limusa, 3ª Ed.

9. Metodoloxía

Documentación en la red. Los alumnos podrán acceder a través de la plataforma Tem@ a la documentación relativa a las clases teóricas y seminarios de la asignatura.

Clases presenciales de teoría (dos horas a la semana). Se impartirán los aspectos fundamentales de cada tema en base a la documentación suministrada a los alumnos y a la bibliografía recomendada.

Clases presenciales de seminario (dos horas a la semana). En estas clases se plantearán problemas tipo y los alumnos resolverán, de forma individual o en grupo, ejercicios del boletín de problemás o material adicional que sirva para afianzar los conocimientos impartidos en las clases de teoría.

Tutorías obligatorias (una hora cada dos semanas). Se llevarán a cabo en grupos reducidos con el fin de que se pueda seguir, de forma individualizada, el aprendizaje de cada alumno, resolviendo las dudas que se le planteen a lo largo de cada tema y resolviendo problemas que complementen a los propuestos en los seminarios.

Tutorías voluntarias. Además de las tutorías obligatorias, el alumno podrá consultar cualquier duda en el horario de tutorías establecido para la asignatura.

10. Sistema de avaliación

Sistema de evaluación en la convocatoria de Febrero.

- Pruebas escritas.

Una prueba parcial no eliminatoria que puntuará un máximo de 2 puntos.

Una prueba al final del cuatrimestre. Máximo 4,5 puntos.

- Realización y presentación de problemas resueltos en seminarios y tutorías. máximo 3,5 puntos.

Sistema de evaluación en la convocatoria de Septiembre.

- Prueba escrita. Máximo 5 puntos.

- Trabajo realizado por los alumnos. A los alumnos que no aprueben la asignatura en Febrero se le dará una relación de problemas que los alumnos deberán entregar antes de la prueba escrita. Máximo 2,5 puntos.

- Puntuación alcanzada por los alumnos durante el curso con la realización y presentación de problemas. Máximo 2,5 puntos.

Alumnos repetidores.

Los alumnos repetidores que decidan acogerse al plan piloto serán evaluados de igual forma que los de primera matrícula. Los alumnos que no se acojan al plan piloto serán evaluados mediante una prueba escrita, que puntuará sobre 10, distinta a la de los alumnos del plan piloto, aunque se realizará el mismo día.

III. Espectroscopia (311110323)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	M ^a Concepción Tojo Suárez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores de BOE

Principios de Mecánica Estadística. Espectroscopía.

3. Contexto da materia

Esta materia se imparte en el segundo cuatrimestre, a continuación de la Química Física II, cuyos contenidos son fundamentalmente Química Cuántica, de manera que el alumno dispone de los conocimientos necesarios para abordar el estudio de la Espectroscopía.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Entender el objetivo de la Mecánica Estadística y saber aplicarla a sistemas sencillos.
- Conocer las leyes que gobiernan la interacción de la radiación con la materia y aportar el fundamento teórico, basado en la metodología mecanocuántica, de la Espectroscopía molecular.
- Entender el origen de las bandas de absorción y sus características en las diferentes regiones del espectro.

- Ser capaz de analizar espectros microondas, infrarrojo, Raman y ultravioleta-visible de moléculas diatómicas y poliatómicas sencillas, y poder concluir de este análisis toda la información pertinente sobre la estructura y características de enlace de la molécula.
- Ser capaz de simular un espectro molecular en las distintas regiones, a partir de datos estructurales y de enlace extraídos de la bibliografía.
- Conocer las aplicaciones de las distintas espectroscopías.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber calcular y definir el número de microestados, población de un nivel y distribuciones posibles para sistemas sencillos según los tres modelos estadísticos.
- Calcular la distribución más probable de Maxwell-Boltzmann y conocer la influencia de la temperatura.
- Conocer el concepto de función de partición y saber calcularla en sistemas sencillos.
- Entender la interacción radiación-materia mediante el mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir las reglas de selección de sistemas mecano-cuánticos sencillos.
- Describir los procesos de absorción y emisión inducidas, y emisión espontánea.
- Definir y saber calcular los coeficientes de Einstein y el tiempo de vida medio de un estado excitado.
- Explicar el origen del ensanchamiento de las líneas espectrales, y saber calcular las posibles contribuciones en las diferentes regiones del espectro.
- Identificar las moléculas que son activas en microondas según el mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir la posición de las señales y la separación entre señales consecutivas en un espectro microondas con los modelos de rotor rígido y rotor distorsionado.
- Asignar las señales a tránsitos rotacionales.
- Calcular la intensidad relativa de las señales en un espectro microondas.
- Calcular parámetros estructurales a partir de un espectro de rotación.
- Saber utilizar la técnica de sustitución isotópica.
- Identificar qué tipo de rotor es una molécula, y explicar los niveles de energía de los rotores lineales y tromposimétricos (alargados y achatados).
- Explicar el efecto Stark.
- Calcular momentos de inercia de moléculas poliatómicas sencillas.
- Identificar las moléculas que son activas en infrarrojo según el mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir la posición de las señales en un espectro IR con los modelos de oscilador armónico y anarmónico.
- Conocer el efecto de la anarmonicidad sobre los niveles de energía y las reglas de selección.
- Asignar las bandas de un espectro IR: fundamental, sobretonos y de combinación.
- Resolver la estructura fina de rotación de una banda en IR. Método de combinación de diferencias. Entender la interacción entre los movimientos de rotación y vibración.
- Saber calcular parámetros estructurales, constantes de fuerza de enlace y energías de disociación a partir de un espectro IR considerando o no la interacción vibración-rotación.
- Calcular la intensidad relativa de las señales en un espectro IR.
- Interpretar cualitativamente el espectro IR de moléculas poliatómicas sencillas: deducir los modos normales de vibración y su posible actividad en IR, y utilizar los perfiles de las bandas para la asignación de frecuencias.
- Describir el mecanismo del efecto Raman Stokes y Antistokes.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación pura de moléculas diatómicas con el

modelo de rotor rígido: reglas de selección, posición de las señales, asignación.

- Saber interpretar espectros Raman de rotación-vibración de moléculas diatómicas con los modelos de rotor rígido y oscilador anarmónico: reglas de selección, posición de las señales, asignación, estructura fina de rotación de la banda fundamental Stokes considerando o no la interacción vibración-rotación.
- Calcular parámetros estructurales a partir de espectros Raman.
- Enunciar la regla de exclusión mutua.
- Asignar las señales de los espectros UV-visible de moléculas diatómicas a los tránsitos correspondientes.
- Saber la reglas de selección de los tránsitos electrónicos.
- Explicar el principio de Frank-Condon. Describir la forma de las bandas en función de las distancias internucleares relativas de los estados electrónicos fundamental y excitado.
- Deducir la posición del centro de banda y la separación entre líneas consecutivas de una progresión con el modelo de oscilador inarmónico.
- Describir los procesos de disociación y predisociación. Calcular las energías de disociación de los distintos estados electrónicos a partir del espectro UV-Vis. Obtener el número cuántico de vibración del continuo.
- Saber obtener información estructural de los estados electrónicos fundamental y excitados a partir del espectro UV-Vis.
- Resolver la estructura fina de rotación de una banda de vibración en un espectro UV-Vis.
- Saber interpretar cualitativamente los espectros UV-visible de moléculas poliatómicas: tipos de transiciones electrónicas, cromóforos, efecto de la conjugación sobre la posición e intensidad de las señales.
- Describir los siguientes procesos: relajación vibracional, conversión interna, cruce entre sistemas, emisión fluorescente y emisión fosforescente. Explicar la fluorescencia y fosforescencia mediante diagramas de Jablonski.
- Explicar las bases de la espectroscopía fotoelectrónica.

4.3 Obxectivos interspersais

El alumno debe ser capaz de:

- Razonar rigurosamente aspectos relacionados con la materia.
- Mejorar el conocimiento del inglés científico.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar esta asignatura es imprescindible haber estudiado Química Cuántica.

5.3 Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Las competencias mínimas previas se estudian en la asignatura Química Física II (3º)

Química, 1 ^{er} cuatrimestre).

6. Contidos

Tema 1.- Mecánica Estadística.

Método mecano-estadístico. Compleción o microestado de un sistema. Concepto de distribución. Modelos estadísticos. Número de microestados. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de Fermi-Dirac. Estadística de Maxwell-Boltzmann- Distribución más probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición. Estadísticas cuánticas. Comparación de estadísticas.

Tema 2.- Espectroscopía molecular

Tipos de espectros moleculares. Tratamiento mecanocuántico de la interacción de radiación y materia: mecanismo de dipolo eléctrico. Reglas de selección. Intensidad y anchura de las bandas. Técnicas experimentales.

Tema 3.- Espectroscopía de rotación

Niveles de energía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor rígido. Espectros de rotación pura de moléculas diatómicas- Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga. Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia. Espectros de rotación de moléculas poliatómicas: lineales, tromposimétricas y trompoasimétricas. Aplicaciones y técnica experimental de la espectroscopía de microondas.

Tema 4.- Espectroscopía de vibración

Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador armónico. Espectro de vibración de moléculas diatómicas: reglas de selección e intensidad. Anarmonicidad de las vibraciones. Energía de disociación. Espectros de vibración-rotación de moléculas diatómicas. Espectros de vibración de moléculas poliatómicas. Modos y coordenadas normales de vibración. Actividad de las vibraciones normales y reglas de selección. Complejidad del espectro: bandas fundamentales, armónicos, bandas de combinación. Frecuencias características. Estructura fina de rotación de las bandas de vibración. Aplicaciones de la espectroscopía de infrarrojo.

Tema 5.- Espectroscopía Raman.

Mecanismo del efecto y espectroscopia Raman. Espectros Raman de rotación pura- Espectros Raman de vibración de moléculas diatómicas. Espectros Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grado de despolarización. Aplicaciones de la espectroscopía Raman. Complementariedad IR-Raman.- Técnicas experimentales.

Tema 6.- Espectroscopía electrónica

Niveles de energía electrónica de moléculas diatómicas. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Reglas de selección. Estructura de vibración. Principio de Franck-Condon. Disociación y predisociación. Determinación de energías de disociación. Estructura fina de rotación- Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transiciones. Reglas de selección. Estructura de vibración y acoplamiento vibrónico. Intensidad de las bandas. Espectros UV-visible de compuestos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos. Aplicaciones de la espectroscopía Visible-UV. Espectros de fluorescencia y fosforescencia. Espectroscopía fotoelectrónica.

7. Plan de trabajo

Tema 1: 1 semana

Tema 2: 2 semanas
 Tema 3: 3 semanas
 Tema 4: 3,5 semanas
 Tema 5: 1,5 semanas
 Tema 6: 3 semanas

8. Bibliografía

Básica:

Requena, A., Zúñiga, J. *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.
 Atkins, P. W., De Paula, J. *Physical Chemistry*, 7th Edition, O.U.P., 2002.
 Bertrán, J., Núñez, J., *Manual de Química Física*, Vol. 1, Ariel, 2002.

Complementaria:

Levine, I. N. *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.
 Hollas, J.M., *Basic atomic and molecular spectroscopy (basic concepts in chemistry)*, Wiley, 2002.
 Luaña, V., García, V.M., Francisco, E., Recio, J.M. *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.
 Banwell, C., McCash, E. *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5th Edition, McGraw-Hill, 1997.

9. Metodología

La enseñanza de esta asignatura se desarrollará en clases de tres tipos:

- **Clases teóricas:** se impartirán en forma de lecciones magistrales mediante una presentación en power point (a disposición de los alumnos en la plataforma TEMA y en la fotocopidora). En estas clases se desarrollarán los contenidos básicos para que el alumno pueda abordar los trabajos que se le proponen, y que serán debatidos en los seminarios. Asimismo, se hará énfasis en las cuestiones de mayor importancia o dificultad.

- **Clases de seminario:** destinadas a la resolución de problemas numéricos y al debate de las cuestiones y ejercicios planteados al alumno como trabajo individual. En los seminarios la iniciativa deberá ser de los alumnos, y el profesor intentará actuar esencialmente como moderador del debate, procurando que la discusión lleve al afianzamiento de los conceptos esenciales y tratando de fomentar la participación activa del mayor número de estudiantes. En estas clases se plantearán ejercicios o cuestiones que el estudiante deberá resolver por su cuenta. Cada alumno entregará al profesor el trabajo resuelto, que una vez evaluado y corregido, será devuelto al alumno. A fin de que el alumno se familiarice con el inglés científico, el trabajo individual podrá ser planteado en inglés.

- **Tutorías:** Las tutorías se llevarán a cabo con grupos reducidos. Su objetivo es la discusión de las cuestiones planteadas por los alumnos, y la propuesta de cuestiones y ejercicios a resolver por los estudiantes individualmente o en grupo con apoyo del profesor.

La asistencia a clase es obligatoria, a menos que esté debidamente justificado.

Por otra parte, los alumnos disponen de tutorías voluntarias e individuales destinadas a la resolución de dudas concretas.

10. Sistema de evaluación

1.-Evaluación en la convocatoria de Junio:

1.1.- Exámenes: 2 exámenes parciales cortos: 20% de la nota final cada uno

1 examen final: 45 % de la nota final

La nota del examen final debe corresponder a un rendimiento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. En caso contrario, la calificación final será de suspenso.

1.2.- Resolución de trabajo individual: 15 % de la nota final

Presentarse a alguno de los exámenes parciales cortos implica ser evaluado e impide obtener la calificación de no presentado (aunque no se presente al examen final).

2.-Evaluación en la convocatoria de Septiembre:

2.1.- Examen final: 60 % de la nota final

La nota del examen debe corresponder a un rendimiento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. En caso contrario, la calificación final será de suspenso.

2.2.- Resolución de trabajo individual: 40% de la nota final

Se planteará al alumno la resolución de nuevas cuestiones y ejercicios, que deberán ser entregados personalmente a la profesora antes de realizar el examen extraordinario. La profesora podrá preguntar al alumno todas aquellas cuestiones sobre la elaboración del trabajo que considere pertinentes para su correcta evaluación.

III. Experimentación en Enxeñería Química (311110324)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñería Química

Departamento: Enxeñería Química

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Obrigatoria

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Angeles Sanromán Braga
Outros:	Angeles Domínguez Santiago Ana Belén Pereiro Estévez

2. Descritores de BOE

Laboratorio de Ingeniería Química.

3. Contexto da materia

En esta asignatura es una introducción a algunos conceptos básicos de la Ingeniería Química desde el punto de vista práctico.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

Adquirir el concepto de propiedades en exceso y saber calcularlas a partir de propiedades físicas determinadas experimentalmente.
Comprender las bases de la destilación diferencial, su campo de aplicación y sus limitaciones como método de separación.
Conocer las aplicaciones de la extracción sólido-líquido como método de separación.
Conocer las bases de la determinación experimental del equilibrio líquido-líquido.
Diferenciar las distintas formas de transmisión de calor y conocer las variables que intervienen en cada caso.
Comprender el funcionamiento de un intercambiador de calor.

Conocer los términos de la ecuación general de balance de materia aplicados al diseño de reactores químicos operando en discontinuo y en continuo.
Familiarizarse con las fuentes bibliográficas especializadas para encontrar, seleccionar y entender la información.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

El alumno debe ser capaz de:

- Determinar la densidad e índice de refracción de una mezcla binaria y calcular, a partir de los datos experimentales, el volumen en exceso y la desviación del índice de refracción.
- Llevar a cabo la destilación diferencial de una mezcla multicomponente, separando los componentes de interés y teniendo en cuenta los factores que intervienen en el proceso así como las limitaciones del mismo.
- Realizar la extracción de componentes de un sólido mediante extracción sólido-líquido, analizando la influencia del tamaño de partícula, disolvente utilizado y del tiempo de extracción.
- Determinar la curva binodal de un sistema ternario parcialmente inmiscible.
- Obtener experimentalmente el coeficiente de convección natural y forzada del aire a partir del balance de energía.
- Medir la intensidad de calor en estado estacionario y a partir de estos datos obtener la conductividad de diversos materiales.
- Calcular el flujo de calor intercambiado entre corrientes en un intercambiador de calor de tubo concéntrico analizando la influencia del caudal de agua y de las características del equipo.
- Determinar los parámetros cinéticos necesarios para el diseño de un reactor. Estudiar el efecto de las diversas variables del proceso en el diseño y funcionamiento de un reactor continuo de tanque agitado.
- Aplicar el balance de materia en estado no estacionario a la variación en la concentración de un colorante en un reactor continuo de tanque agitado. Analizar, en función de los resultados la idealidad del sistema.
- Describir con claridad y exactitud el procedimiento realizado y los datos obtenidos, analizando de forma crítica los resultados obtenidos y las posibles causas de error.

4.3 Obxectivos interpersoais

Desarrollar la capacidad de planificar el trabajo individual y en grupo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

- 1.- Determinación del volumen en exceso y de la desviación del índice de refracción de una mezcla binaria a partir de la medida de la densidad y del índice de refracción.
- 2.- Destilación diferencial de una mezcla multicomponente.
- 3.- Extracción sólido-líquido.
- 4.- Determinación de la curva binodal de un sistema ternario parcialmente inmiscible.
- 5.- Transmisión de calor: Obtención del coeficiente de convección natural y forzada del aire.
- 6.- Determinación de la conductividad térmica de diversos materiales sólidos.
- 7.- Cálculo del flujo de calor en un intercambiador de calor de tubo concéntrico.
- 8.- Determinación de la constante cinética para el diseño de un reactor.
- 9.- Aplicación del balance de materia a un reactor continuo de tanque agitado.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de Laboratorio: Las prácticas se realizarán en dos tandas, en el laboratorio de Ingeniería Química en el edificio Isaac Newton. El número de alumnos por grupo será de dos, si bien dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Cada grupo realizará las prácticas en sesiones de aproximadamente cuatro horas de duración.

Clases preparatorias: Previamente a cada tanda se dedicará una sesión, de duración variable de dos a tres horas, en las que el profesor explicará las bases teóricas y aspectos diversos relacionados con las prácticas a realizar en el laboratorio.

Plataforma Tem@: Los alumnos tendrán a su disposición la plataforma Tem@ donde podrán consultar diverso material didáctico sobre la asignatura y podrán contactar y realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes.

8. Bibliografía

Básica

Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D. y Rodríguez, J.M.; "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis, Madrid (1999).

Himmelblau, D.M. "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química", Prentice-Hall, Méjico 6ª Ed. (2002)

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P.; "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª Ed. McGraw-Hill, Madrid, 6ª Ed. (2002).

Complementaria

King, C.J.; "Procesos de Separación", Reverté, Barcelona (1986).

Fogler, H.S. "Elementos de Ingeniería de la Reacción Química", Prentice-Hall, Méjico, 3ª Ed. (2001).

9. Metodoloxía

Los alumnos deben tener conocimiento previo de la práctica que van a realizar cada día, para ello el material de apoyo estará disponible en la plataforma Tem@ y en la fotocopiadora. Se realizará por parte del profesor clases preparatorias con una exposición de los principales conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

A lo largo de las prácticas los alumnos irán elaborando el cuaderno de laboratorio.

Al acabar todas las prácticas los alumnos deben entregar una memoria de las mismas y superar un examen sobre los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de Febrero

En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta: el trabajo en el laboratorio, la elaboración de un informe por grupo y la realización de un examen. Es indispensable, para la calificación definitiva, tener superada cada una de las partes a evaluar.

Trabajo en el laboratorio: es obligatoria la asistencia al mismo. Se valorará, además, la asistencia a las clases expositivas previas, la participación en el trabajo de grupo, la meticulosidad en el procedimiento experimental y el interés demostrados en la realización de las prácticas asignadas. Todo ello supondrá un máximo de 3 puntos de la calificación global.

Elaboración del informe: se entregará al profesor un informe por grupo de las prácticas desarrolladas en el laboratorio. Se valorará la calidad en las medidas experimentales, la corrección en la presentación de los resultados y la discusión sobre los mismos. Supondrá un máximo de 2 puntos de la calificación global.

Realización de un examen: consistirá en una prueba escrita sobre el desarrollo de las experiencias. Supondrá un máximo de 5 puntos de la calificación global.

Convocatoria de Septiembre

Se tendrá en cuenta el trabajo desarrollado por el alumno durante el curso y constará de una prueba escrita (máximo 3 puntos) y la realización de una práctica de laboratorio (máximo 3 puntos).

III. Historia da Química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores de BOE

--

3. Contexto da materia

La asignatura pretende ofrecer un panorama general de la Historia de la Química dirigido a estudiantes de primer ciclo de la licenciatura en Química.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

4.2 Los objetivos generales del curso incluyen, por un lado, el aprendizaje de contenidos elementales acerca de la historia de la ciencia y de conceptos generales de la propia ciencia como algo vivo y en proceso continuo de renovación (en tanto que conjunto de conocimientos adquiridos mediante la aplicación del llamado método científico) y, por otro, la adquisición de una serie de destrezas y técnicas de trabajo intelectual así como el desarrollo de aptitudes adecuadas para el futuro trabajo del alumno en el campo de la

química.

- 4.3 La perspectiva adoptada en la elaboración del programa pretende responder a los últimos avances relativos a la enseñanza de la historia de las ciencias y el papel otorgado al conocimiento de esa historia en la formación de los científicos, teniendo en cuenta la investigación reciente y las tendencias actuales en historia de la química.
- 4.4 La selección y secuenciación de contenidos han sido realizadas mediante la combinación, por una parte, del orden cronológico de los más relevantes acontecimientos históricos que han intervenido en la gestación y desarrollo de la Química; y, por otra, del análisis de aspectos de diferente índole (económica, política, social e incluso religiosa) que, en diferentes épocas, han condicionado (en uno u otro sentido) el avance científico y, a la vez, se han visto influidos por éste. Así, aunque los capítulos siguen en general una secuencia cronológica, algunos de ellos, con un tratamiento no estrictamente temporal, inciden en varias de esas cuestiones (como "ciencia y religión", "ciencia, tecnología y sociedad", "la química y la guerra", "la docencia de la química y los manuales para su aprendizaje", "el lenguaje de la química: la terminología científica", "revoluciones científicas", etc.) que, superando las barreras cronológicas de cada período, permiten propiciar la reflexión sobre el decisivo papel que esos condicionantes jugaron en la historia de la ciencia.
- 4.5 La lista de temas que se han incluido es muy amplia, pensando en la posibilidad de impartir sólo aquellos que se consideren más adecuados a las circunstancias de la docencia (concretamente, hasta los comienzos del siglo XX, cuando nacen la ingeniería química, los primeros grandes grupos industriales, la petroquímica, la producción de polímeros, etc.) y dejando que los propios alumnos preparen y expongan ante sus compañeros aspectos de la química del s. XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por ejemplo las que fueron galardonadas con el premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- 4.6 Lograr una visión de la química como actividad humana que se desarrolla en un contexto social y cultural concreto.
- 4.7 Ser capaz de exhibir un conocimiento sucinto del panorama histórico general de los principales momentos del avance de la química, incluyendo la comprensión de conceptos y teorías químicas a través del conocimiento de su gestación y desarrollo histórico.
- 4.8 Reflexionar sobre el lastre que siempre han supuesto (y suponen) para el avance de las ciencias determinados prejuicios así como la dificultad que entraña erradicarlos.
- 4.9 Tener una visión de la historia del desarrollo de las ideas, tomando conciencia del carácter transitorio y aún efímero de toda teoría científica.
- 4.10 Reconocer la identidad profesional del químico y su papel en la sociedad.
- 4.11 Analizar las relaciones entre ciencia, técnica y sociedad, así como la relación histórica de los científicos con el poder, con especial atención al caso particular de la química y, a partir de la primera Revolución Industrial, los problemas medioambientales asociados con la actividad de los químicos.
- 4.12 Compatir con otros profesionales no químicos la formación humanística, favoreciendo la integración de conocimientos diversos en su

aplicación al análisis de situaciones complejas (sociales, políticas o económicas) desde una óptica interdisciplinaria.

- 4.13 Acceder a una visión dinámica de la química a través del análisis de los cambios que ha sufrido en el pasado y las transformaciones en sus objetivos, teorías, métodos, instrumentos y prácticas experimentales.
- 4.14 Reflexionar sobre los métodos de trabajo de la ciencia y el valor de la cultura experimental que se desarrolla en el laboratorio, particularmente a través del estudio de momentos cruciales del desarrollo de la química.
- 4.15 Tomar contacto con los textos clásicos de la química (hoy accesibles en la red), que nos permiten asistir a los grandes acontecimientos históricos tal y como los narraron sus propios protagonistas.
- 4.16 Tomar conciencia del trascendental papel jugado en el desarrollo de esta ciencia por los innovadores de los métodos didácticos, los autores de manuales de aprendizaje y, en general, los profesionales de la enseñanza de la Química.
- 4.17 Desarrollar destrezas y habilidades asociadas con la comunicación científica, tales como la recuperación de información, la lectura crítica de textos científicos o la redacción y la exposición pública de trabajos.
- 4.18 Analizar las características generales de la terminología química a través del estudio de sus orígenes y su papel en la comunicación científica actual, así como de los epónimos más utilizados en el lenguaje de la Química.
- 4.19 Lograr una visión de la química como ingrediente fundamental de la cultura, con un rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
- 4.20 Acceder a una introducción a la historia de la ciencia en nuestro país.

Por último y en resumen, sentirse motivado a una mayor profundización en el estudio de la química y adoptar una actitud crítica y escéptica ante las verdades de la ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: Defender públicamente puntos de vista relacionados con la ciencia de acuerdo con los razonamientos y métodos propios del científico.
- b) Terminología: Adquirir y consolidar el uso correcto de los términos científicos, particularmente de la química.
- c) Coordinadas históricas: Adquirir habilidades para manejar las coordenadas temporales básicas que permitan situar los principales hechos históricos de la química en un marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica y sociedad: Manejo de ciertos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidad, sistema técnico) que permitan reflexionar y analizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad e integrar futuras lecturas sobre estos y otros asuntos de historia de la ciencia.
- e) Capacidad para trabajar en grupo, organizar, planificar y dividir tareas y compaginar diferentes capacidades.
- f) Capacidad para argumentar con criterios racionales en un grupo, un seminario o en un congreso científico.
- g) Capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, gestión de la información bibliográfica, fomento del trabajo en equipo, integración de conocimientos de varias materias, trabajo interdisciplinario, reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad, incitar al razonamiento crítico,

al compromiso ético y al aprendizaje autónomo. Finalmente, mejorar la sensibilidad de los estudiantes hacia las relaciones entre la química y la sociedad como, por ejemplo, la química y la guerra o las cuestiones medioambientales.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

Lección 1.- Introducción: algunos epónimos. La Química como ciencia. Orígenes de la Química y pasos en su evolución. El desarrollo de la Química en relación con otras ciencias.

Lección 2.- La Química en las primeras civilizaciones. Primeras tecnologías: cerámica, vidrio, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios de la metalurgia.

Lección 3.- Las primeras teorizaciones. El estudio de la materia en la filosofía natural griega. Evolución de la idea de elemento.

Lección 4.- La Alquimia. Orígenes. La alquimia china. La alquimia griega. La alquimia árabe. La alquimia en el occidente cristiano.

Lección 5.- La Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. El legado de la Alquimia en el siglo XVII.

Lección 6.- Inicios del Renacimiento. Boyle y el pre-cientifismo. Química y religión. Nacimiento de la primera sociedad científica: *The Royal Society*. Robert Hooke. Otros contemporáneos de Boyle: Mayow. Rey.

Lección 7.- Las tablas de afinidades. La combustión y la naturaleza de la atmósfera. La teoría del flogisto.

Lección 8.- Lavoisier y la revolución química. El método cuantitativo. La constancia de la masa. La *química pneumática*. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adiós al flogisto. Una nueva nomenclatura.

Lección 9.- Dalton y la teoría atómica. Antecedentes: primeras consecuencias de la química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias al atomismo. El complemento de la teoría atómica: hipótesis de Avogadro. Los símbolos de Berzelius. Hipótesis de Prout.

Lección 10.- El problema de los pesos atómicos. Ley de Dulong y Petit. Ley de Mitscherlich del isomorfismo. Cannizzaro y el congreso de Karlsruhe.

Lección 11.- El nacimiento de la Electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faraday. Las sociedades dedicadas a la divulgación científica: *The Royal Institution*, *The Surrey Institution*. Química de las disoluciones. Propiedades coligativas: van't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. La teoría de la acidez. Descubrimiento de nuevos elementos. La teoría dualista. Evolución del laboratorio de Química.

Lección 12.- Clasificación de los elementos. Primeras clasificaciones: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. La ley periódica: Mendeléiev y Lothar Meyer.

Lección 13.- La Química Orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidad de una clasificación: Berzelius y la clasificación por radicales. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé y la química orgánica estructural. La estereoquímica. Síntesis orgánica. Liebig.

Lección 14.- La industria química y las relaciones ciencia/tecnología/sociedad. La 1ª Revolución Industrial. La máquina de vapor. Las nuevas fuentes de energía. Primeras industrias químicas: la fabricación de porcelana. La producción del carbonato sódico y del ácido sulfúrico. Ejemplo de industria orgánica: la fabricación de colorantes.

Lección 15.- Los orígenes de la Ingeniería Química. El nacimiento de los grandes grupos industriales. Los primeros polímeros artificiales. La petroquímica. La industria química y la guerra: la síntesis del amoniaco.

Lección 16.- La radiactividad. Los isótopos. Nacimiento de la teoría electrónica de la valencia. Compuestos de coordinación. La teoría de Werner y el concepto de valencia dirigida.

Lección 17.- La teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie y el dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, el principio de incertidumbre y la mecánica de matrices. Una nueva concepción de la materia. La mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18.- Tendencias actuales.

7. Plan de trabajo

Las 15 primeras lecciones del programa (esto es, las que abarcan hasta los inicios del siglo XX) serán desarrolladas en otras tantas lecciones magistrales. En los seminarios se expondrán por parte de los alumnos otros temas, relacionados principalmente con los avances de la química en el siglo XX, tales como la vida y la obra de algunos de los científicos galardonados con el premio Nobel de Química. También se dedicarán a temas monográficos tales como “El sistema periódico”, “La alquimia árabe”, “La alquimia china”, etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry* (2ª ed.). Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*. Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (Ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J.R.: *A History of Chemistry*. Vols I-IV. Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*. Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*. Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico. Mendeléiev*. Nivola, 2002.

SERRES, M. (Ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

Páginas de Internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodología

Clases presenciales. En ellas se desarrollará por el profesor una lección del programa en forma de exposición magistral.

Seminarios. En ellos serán los alumnos quienes expondrán ante sus compañeros un

tema (previamente acordado con el profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en línea. A través de la plataforma *Tema* el alumno podrá acceder a la totalidad de las lecciones explicadas en clase, que estarán disponibles inmediatamente después de su exposición.

Además, podrá resolver cuestionarios propuestos por el profesor que le servirán de autoevaluación y de guía orientativa en relación con el tipo de examen que habrá de realizar.

10. Sistema de evaluación

Convocatoria de junio

La evaluación se basará, en un 20%, en la realización por el alumno de un trabajo temático, relativo a cualquier periodo histórico de la Química, acordado previamente con el profesor. Se valorará el esmero y rigor en su elaboración, así como la claridad y destreza en su exposición ante los compañeros. Se realizará una prueba corta una vez transcurrida la mitad del periodo lectivo (aproximadamente), cuya puntuación supondrá el 40% de la calificación total. El examen final dará lugar al 40% restante de la nota global. También será tomada en cuenta la asistencia y participación activa del alumno en seminarios y clases.

Convocatoria de septiembre

El alumno que no supere el aprobado deberá presentar en septiembre un trabajo, previamente propuesto por el profesor, orientado a la superación por el alumno de aquellas competencias no suficientemente alcanzadas en junio.

III. Principios de Análise Instrumental (311110325)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 10.5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Gago Martínez
Outros:	Jose Manuel Leao Martins M ^a Jesús Graña Gómez (tutorías)

2. Descritores de BOE

Estudio de la instrumentación más usual en química analítica. Introducción a los métodos óptico espectroscópicos y a la espectrometría atómica. Introducción al análisis electroquímico.

3. Contexto da materia

Esta materia proporcionará al alumno los principios básicos del análisis instrumental centrándose en los grandes grupos de métodos (espectroscópicos, electroquímicos, cromatográficos) y en la aplicación básica de los mismos a ejemplos de analitos concretos familiarizando así al alumno con las distintas etapas del protocolo para el análisis instrumental, incluyendo las etapas previas de muestreo y tratamiento previo de la muestra, así como las técnicas más habituales para llevarlas a cabo en función del analito y de la matriz.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

Justificar los principios básicos del análisis instrumental y su campo de aplicación en base a las características del analito y a la aplicación .

- Calcular e interpretar el significado de los distintos parámetros de calibración de un método instrumental
- Comprender el concepto de validación de un método y justificar su importancia y aplicación.
- Distinguir las características particulares del muestreo para el análisis instrumental en comparación con el muestreo para análisis clásico, en base al contenido de analito a nivel traza.
- Clasificar las distintas etapas de pretratamiento de la muestra y justificar la importancia crítica de las mismas en la fiabilidad del posterior análisis instrumental.
- Justificar el concepto de separación como principio básico para el aislamiento eficaz del analito previo a su análisis instrumental.
- Conocer y justificar los fundamentos de las técnicas espectroscópicas. Describir los distintos instrumentos, sus componentes básicos y función de cada uno de ellos para llevar a cabo medidas de absorción y emisión. Distinguir y plantear posibles campos de aplicación de estas técnicas .
- Conocer y justificar los fundamentos básicos de la Espectrometría de Masas. Describir los componentes básicos de un espectrómetro de masas, así como la función de los mismos. Distinguir y plantear campos de aplicación de dicha técnica para la identificación, cuantificación y confirmación de analitos diversos.
- Conocer y justificar los fundamentos de las principales Técnicas Electroquímicas (potenciometrías, coulombimetrías, voltamperometrías). Describir los distintos instrumentos, sus componentes básicos y la función de los mismos para realizar medidas electroquímicas (potenciométricas , coulombimétricas y voltamperométricas). Distinguir y plantear los campos de aplicación de dichas técnicas.
- Conocer y justificar los fundamentos de las técnicas cromatográficas de alta resolución (cromatografía de gases, y de líquido). Describir los distintos componentes instrumentales y la función de los mismos. Distinguir y plantear campos de aplicación de dichas técnicas.
- Conocer y justificar los fundamentos de las técnicas de electroseparación (Electroforesis Capilar, Electro cromatografía) Describir sus componentes instrumentales básicos y la función de los mismos. Distinguir y plantear campos de aplicación de estas técnicas
- Conocer y justificar los fundamentos de las técnicas de separación (cromatográficas y electroforéticas) acopladas a la espectrometría de masas. Entender y justificar las condiciones específicas de los citados acoplamientos. Describir los distintos componentes instrumentales y distinguir y plantear campos de aplicación de estas técnicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de:

- 1.- Justificar las bases para la aplicación de un método instrumental.
- 2.- Clasificar los métodos instrumentales en base a su fundamento
- 2.- Calcular e interpretar el significado de los distintos parámetros de calibración de un

método analítico instrumental.

3.- Definir el concepto de validación de un método instrumental y saber justificar su importancia.

4.- Distinguir las características específicas del muestreo para el análisis instrumental en base al contenido a nivel traza/subtraza del analito.

5.- Justificar la importancia de las distintas etapas de pretratamiento de la muestra con el fin de obtener la máxima eficacia en el posterior análisis

6.- Explicar el concepto de separación y saber justificar su importancia en base a una búsqueda inicial de selectividad.

7.-Clasificar los métodos de separación justificándolos como herramienta básica en el pretratamiento de la muestra

8.- Describir los principales métodos de extracción y purificación entender el concepto de eficacia de los mismos en términos de recuperación del analito.

9.- Justificar el uso de técnicas de preconcentración como estrategia inicial para incrementar la sensibilidad.

10.- Justificar los fundamentos de las técnicas espectroscópicas, entendiendo las propiedades de la radiación electromagnética y distinguiendo los distintos tipos de interacción con la materia

11.- Justificar los fundamentos de los distintos tipos de absorción (molecular y atómica)

12.- Describir los principales instrumentos para medir la absorción (molecular y atómica) así como sus componentes instrumentales básicos

13.- Distinguir y justificar el campo de aplicación de los distintos métodos de absorción en base a las características del analito y a los fines de la aplicación.

14.- Distinguir los fundamentos de los distintos tipos de emisión (atómica, fluorescencia, infrarrojo).

15.- Describir los principales instrumentos para medir los distintos tipos de emisión así como sus componentes instrumentales básicos.

16.- Distinguir y justificar el campo de aplicación de los métodos de emisión en función de las características del analito y de la citada aplicación.

17.- Justificar los fundamentos básicos de la espectrometría de masas.

18.- Describir los componentes instrumentales básicos de un espectrómetro de masas.

19.- Analizar básicamente la información espectral que dicha técnica proporciona.

20.- Analizar ejemplos de aplicación de esta técnica desde el punto de vista analítico.

21.- Distinguir los fundamentos de los principales métodos electroquímicos (potenciometrías, coulombimetrías, voltamperometrías)

22.- Describir los principios básicos y características generales de los instrumentos para efectuar mediciones potenciométricas, coulombimétricas y voltamperométricas, así como sus componentes instrumentales básicos.

23.- Justificar los campos de aplicación más habituales de las técnicas electroquímicas en base a las propiedades y características del analito y a los fines de la aplicación.

24.- Justificar y discutir los fundamentos de las técnicas cromatográficas de alta resolución más habituales (cromatografía de líquido y de gases). Identificar y justificar la función de los distintos componentes instrumentales de las mismas.

25.- Distinguir y justificar las ventajas e inconvenientes de efectuar separaciones cromatográficas en fase gas o fase líquida y justificar los distintos campos de aplicación de dichas técnicas, planteando el modo de detección adecuado en base a las características del analito y de la aplicación.

26.- Distinguir los fundamentos y principios básicos de las principales técnicas de electroseparación (Electroforesis Capilar, Electrocromatografía).

27.- Justificar la creciente relevancia de estas técnicas de electroseparación en función del incremento de sus aplicaciones a consecuencia de los distintos modos desarrollados.

29.- Describir los instrumentos más comunes, sus componentes instrumentales y su campo de aplicación justificando la selección del modo de detección de acuerdo con las características del analito y de la aplicación.

30.- Analizar y justificar las ventajas e inconvenientes de las técnicas de electroseparación respecto a las técnicas cromatográficas.

31.- Distinguir los fundamentos y principios básicos de los acoplamientos de las técnicas cromatográficas y electroforéticas con la espectrometría de masas.

32.- Justificar las incompatibilidades de dichos acoplamientos y como se han superado.

32.- Describir el funcionamiento de las interfaces de acoplamiento y justificar la importancia de dichos acoplamientos desde el punto de vista analítico.

33.- Deducir el potencial de las técnicas acopladas en las aplicaciones que requieren confirmación.

34.- Analizar e interpretar básicamente los espectros que surgen de la aplicación de dichos acoplamientos.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Búsqueda, manejo e interpretación de bibliografía científica (fundamentalmente en inglés)
- Desarrollo de trabajos científicos adecuadamente estructurados, relacionados con el programa de la asignatura, centrados en la búsqueda de aplicaciones de las distintas técnicas instrumentales en campos de actualidad (ambiente, salud, alimentos, etc)
- Demostrar capacidad para el desarrollo de trabajos en grupo
- Realización de exposiciones orales
- Demostrar sentido crítico y capacidad de autoevaluación.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Aunque no existen prerrequisitos formales, para la buena marcha de esta asignatura se considera aconsejable haber superado las materias de Química Analítica y Química Analítica experimental básica.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Los alumnos deberán tener conocimientos adquiridos en Química Analítica, materia troncal y de Química Analítica Experimental Básica, materia obligatoria, ambas impartidas en el 1^{er} curso del plan de estudios de la Licenciatura en Química.

Los conocimientos prácticos que paralelamente adquirirán en la asignatura Técnicas Instrumentales en Química Analítica serán de gran ayuda para entender, afianzar y asimilar los conocimientos teóricos que esta materia les proporciona. Unos conocimientos básicos en otras materias como Física, Matemáticas, Química Física, Inorgánica y Orgánica serán de gran utilidad para el entendimiento y desarrollo de determinados contenidos de esta materia.

6. Contidos

Tema 1 Introducción al análisis instrumental.

Fundamentos del análisis instrumental. Clasificación de las técnicas instrumentales de análisis. Instrumentos para el análisis. Criterios para la selección de una técnica instrumental. Calibración en análisis instrumental. Estudios de validación

Tema 2 Muestreo y preparación de muestra previa al análisis Instrumental.

Preparación de muestra: Introducción a las técnicas de separación. Métodos de extracción, purificación y concentración

Tema 3 Introducción a las técnicas ópticas.

Fundamento. La radiación electromagnética. Propiedades ondulatorias y mecánico-cuánticas y magnitudes características. El espectro electromagnético. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Origen de los espectros: espectros de absorción y emisión. Clasificación de las técnicas ópticas de análisis.

Tema 4 Espectroscopía de absorción molecular UV/Vis.

Introducción. Transmitancia y absorbancia. Ley de Beer: limitaciones y desviaciones. Instrumentación. Aplicaciones

Tema 5 Espectroscopía de emisión molecular.

Introducción a las técnicas luminiscentes. Fundamento de la fotoluminiscencia: diferencias entre fluorescencia y fosforescencia. Factores que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentación. Aplicaciones

Tema 6 Espectroscopía atómica.

Introducción. Espectros atómicos.. Tipos de espectros: emisión, absorción y fluorescencia atómicas. Sistemas de atomización de la muestra: atomización con llama. Espectroscopía de absorción atómica con llama: instrumentación. Espectroscopía de emisión atómica con llama: fotometría de llama. Instrumentación. Aplicaciones

Tema 7 Espectrometría de masas.

Introducción. Componentes instrumentales. Sistemas de inyección, Principales técnicas de Ionización, Tipos de Analizadores. Sistemas de detección, Espectros básicos. Aplicaciones

Tema 8 Introducción a las técnicas electroanalíticas.

Electrolisis y reacciones electroquímicas. Electrodo de referencia e indicadores. Clasificación de las técnicas electroanalíticas.

Tema 9 Técnicas Potenciométricas. Conductimetrías.

Introducción. Potenciometrías. Electrodo de referencia. Electrodo indicador. Electrodo selectivo. La medida del pH. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones. Conductividad de las disoluciones de electrolitos. Medida de la conductividad eléctrica en una disolución. Aplicaciones

Tema 10 Técnicas voltamperométricas.

Introducción a las técnicas voltamperométricas. Principios básicos de la polarografía. Tipos de Voltamperometrías. Aplicaciones

Tema 11 Introducción a la cromatografía.

Definición y fundamentos. Clasificación. Aplicaciones de la cromatografía

Tema 12 Cromatografía de líquidos de alta eficacia.

Introducción. Componentes Instrumentales: Sistemas de bombeo. Sistemas de inyección. Sistemas de termostatación. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Tipos de cromatografía de líquido. Aplicaciones

Tema 13 Cromatografía de gases.

Introducción. Componentes. Fase móvil. Sistemas de introducción de muestra. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Aplicaciones

Tema 14 Técnicas electroforéticas.

Introducción. Fundamento de las técnicas electroforéticas. Elementos básicos de un sistema electroforético. Fenómenos que originan dispersión de la zona de muestra. Clasificación de las técnicas electroforéticas. Electroforesis capilar: instrumentación, modos de separación y aplicaciones. Comparación con otras técnicas de separación. Aplicaciones.

Tema 15 Introducción a los acoplamientos de las técnicas cromatográficas y electroforéticas a la espectrometría de masas .

Introducción. Incompatibilidad. Interfaces. Principales técnicas de ionización . Aplicaciones

6. Plan de trabajo

Las clases presenciales se realizarán en dos sesiones de teoría

y un seminario (dos grupos) a la semana en el primer cuatrimestre repartidas de la siguiente forma:

Tema 1: 2 semanas
Tema 2: 1 semana
Tema 3: 1,5 semanas
Tema 4: 1.5semana
Tema 5: 1 semana
Tema 6: 1 semana
Tema 7: 1 semana
Tema 8: 1 semana
Tema 9: 1 semana
Tema 10: 1 semana

Las clases presenciales del segundo cuatrimestre se realizarán en 1 sesión de teoría y 1 seminario (2 grupos) a la semana repartidas de la siguiente forma:

Tema 11: 1 semana
Tema 12: 3 semana
Tema 13: 3 semana
Tema 14: 3 semanas
Tema 15: 2 semanas

8. Bibliografía

Básicas:

- Hernández Hernández L., González Pérez C.; **Introducción al Análisis Instrumental**, 2002, Ariel Ciencia.
- Skoog D. A., Holler F. J. y Nieman T. A.; **Principios de Análisis Instrumental**, 5ª Edición, 2001, McGraw-Hill.
- Rubinson K. A., Rubinson J. F.; **Análisis Instrumental**, 2001, Prentice Hall.

Complementarias :

- Carmen Camara, Pilar Fernández Hernando, Antonio Martín Esteban, Concepción Pérez Conde, Miguel Vidal; **Toma y tratamiento de muestras**, Editorial Síntesis S. A.
- Miguel Angel Sogorb Sánchez, Eugenio Vilanova Gisbert; **Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos**, 2004, Ediciones Díaz de Santos S. A.
- R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer, **Analytical Chemistry**, 1998, Wiley-VCH.
- . Millar J. C., Millar J. N.; **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Edición, 2002, Prentice-Hall .

9. Metodología

Documentación en la red. Los alumnos podrán acceder a través de la plataforma Tem@ a la documentación relativa a las clases teóricas y seminarios de la asignatura.

Clases presenciales de teoría (dos horas a la semana en el primer cuatrimestre y una hora en el segundo cuatrimestre) Se impartirán los aspectos fundamentales de cada tema en base a la documentación suministrada a los alumnos y a la bibliografía recomendada.

Clases presenciales de seminario 1 hora a la semana en ambos cuatrimestres (2 grupos) En estas clases se plantearán problemas tipo que los alumnos resolverán, de forma individual o en grupo además de ejercicios del boletín de problemás o material adicional que sirva para afianzar los conocimientos impartidos en las clases de teoría. En dichos seminarios se realizarán también exposiciones por parte de los alumnos relacionadas con los trabajos desarrollados por los mismos centrados en las aplicaciones de las distintas técnicas instrumentales a la determinación de analitos de interés en matrices diversas.

Tutorías (una hora cada dos semanas). Se llevarán a cabo en grupos reducidos con el fin de que se pueda seguir, de forma individualizada, el aprendizaje de cada alumno, resolviendo las dudas que se le planteen a lo largo de cada tema y resolviendo problemas que complementen a los propuestos en los seminarios.

Además de las tutorías anteriormente mencionadas, el alumno podrá consultar cualquier duda relacionada con la materia en el horario de tutorías del profesor establecido para esta asignatura.

10.Sistema de evaluación

Criterios de evaluación:

- Participación en las clases teóricas y seminarios.
- Trabajo continuado realizado a lo largo del curso
- Desarrollo de trabajo y exposición
- Consecución de objetivos conceptuales y destrezas teórico-prácticas marcados para esta asignatura

Se realizará una evaluación continua del alumno mediante el desarrollo de controles (teórico-prácticos) que se irán proponiendo al finalizar los temas.

Los alumnos elaborarán además un trabajo basado en las aplicaciones de distintas técnicas instrumentales a analitos diversos en áreas de interés actual. Dichos trabajos serán expuestos públicamente. La elaboración del trabajo tendrá carácter obligatorio.

La evaluación final de los alumnos que accedan a la modalidad de evaluación continua será el resultado de:

1.- labor desarrollada durante el curso: participación en las clases teóricas y seminarios, resultado de los controles de la evaluación continua, elaboración de un trabajo y exposición.

2.- Un ejercicio de aplicación que se evaluará con un máximo de 2 puntos. Dicho ejercicio consistirá en un ejemplo de aplicación, basado en el diseño de un protocolo analítico completo para un analito determinado y la discusión del mismo. Dicho ejercicio se incluirá en el examen final de la asignatura y será obligatorio para todos los alumnos (accedan o no a la evaluación continua).

Los controles de evaluación continua constarán de una parte teórica y una parte práctica valorada en su totalidad con un máximo de 7 puntos.

* **La parte teórica** de los controles se evaluará sobre un máximo de 4 puntos, requiriéndose una puntuación mínima de 1,75 puntos para superar dichos contenidos teóricos.

* **La parte práctica** de los controles se evaluará con un máximo de 3 puntos, requiriéndose una puntuación mínima de 1,25 puntos para superar dichos contenidos prácticos.

La nota final resultante de la evaluación continua, será la media de las calificaciones obtenidas en los controles teórico prácticos anteriormente citados.

El trabajo desarrollado y su exposición tendrán carácter obligatorio para todos los alumnos matriculados en la asignatura (accedan o no a la evaluación continua) y tendrá un valor máximo de 1 punto

Los alumnos que habiendo accedido a la evaluación continua, no hayan superado los contenidos (teórico, prácticos) de la materia por no haber alcanzado la puntuación

requerida, tendrán la opción de acceder a un examen final que consistirá en una prueba escrita que incluirá los contenidos totales de la asignatura (teórico-prácticos) y que será valorado con un máximo de 7 puntos (4 puntos teoría+ 3 puntos práctica) En dicho examen final realizarán además el ejercicio de aplicación calificado con un máximo de dos puntos. Para superar dicho examen final se exigirán unos mínimos de teoría, problemas y aplicación (1.75; 1.25; 1.00)

Alumnos que no accedan a la evaluación continua:

Dichos alumnos serán evaluados de los contenidos totales (teórico-prácticos) de la asignatura mediante una prueba escrita, que puntuará sobre 7 puntos (4 teóricos y 3 prácticos) exigiéndose un mínimo de 1.75 puntos para superar la parte teórica y un mínimo de 1.25 para superar la parte práctica. Dichos alumnos realizarán también el ejercicio de aplicación con una puntuación máxima de 2 puntos (puntuación mínima exigida 1 punto)

En la evaluación final de estos alumnos se tendrá en cuenta la puntuación obtenida en la elaboración del trabajo y su exposición (de carácter obligatorio) que tendrá un valor máximo de 1 punto.

El examen de Septiembre consistirá en una prueba escrita análoga a la final de Junio, que constará de una parte teórica, una parte práctica y un ejemplo de aplicación. Dicha prueba se evaluará sobre un total de 10 puntos de los cuales 4,0 puntos será el máximo correspondiente a la parte teórica, 3.0 máximo correspondiente a la parte práctica y 3 puntos será el máximo correspondiente al ejemplo de aplicación. En este último apartado se considerará la puntuación obtenida en el desarrollo del trabajo obligatorio (máximo 1 punto). Se exigirán unos mínimos en la parte teórica y práctica análogos a los descritos para el examen final de Junio.

III. Química Física Experimental (311110326)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Luis Carballeira Ocaña Marcos Mandado Alonso
Outros:	

2. Descritores de BOE

Tratamiento experimental de los sistemas químico-físicos
--

3. Contexto da materia

La asignatura, de segundo cuatrimestre y de carácter experimental, se imparte después de las materia "Química Física II" (3º, 1C), que desarrolla los aspectos esenciales de la Química Cuántica, y en paralelo con la asignatura "Espectroscopía" (3º,2C), que introduce los fundamentos teóricos de las técnicas más usuales de espectroscopía molecular. Por otra parte el alumno ya conoce las características propias de la metodología experimental de la Química Física, puesto que debe haber cursado otras asignaturas experimentales del área.

En esta asignatura se llevan a cabo cálculos y experimentos que ayudarán a asentar los conocimientos básicos que se adquieren en las dos asignaturas de aula citadas, y que al tiempo refuerzan la comprensión de los principios, métodos y técnicas experimentales que se explican en ellas.

Las experiencias relacionadas con el estudio teórico de la estructura molecular

preparan al alumno para el trabajo práctico a realizar posteriormente en la asignatura "Química Computacional Aplicada" (5° curso, 2° cuat) intimamente relacionada con ésta

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

Se presentan Prácticas de Laboratorio que constituyen ejemplos típicos de aplicación de diferentes métodos de cálculo de la Química Cuántica y de las técnicas experimentales espectroscópicas.

Se pretende que el alumno alcance los siguientes objetivos fundamentales:

1. Mejora del conocimiento del fundamento de la metodología mecanocuántica y de varios de los métodos teóricos que se basan en ella
2. Mejora del conocimiento de varias técnicas experimentales de estudio de la estructura molecular
3. En ambos casos se trata aquí de su aplicación práctica, lo que permitirá comprender:
 - las condiciones en que es posible o conveniente la utilización de cada método o técnica
 - las aproximaciones inherentes a cada método o técnica, derivadas de su fundamento, que pueden limitar su aplicabilidad y grado de precisión.
4. Aprender a aplicar los modelos mecanocuánticos en la interpretación de datos espectroscópicos
5. Aumentar el conocimiento crítico de la información química que permite obtener cada método teórico ó cada técnica experimental, y de su importancia dentro del estudio de la estructura de la materia.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

El alumno habrá asentado conocimientos básicos y sabrá:

- Aplicar el método OM SCF HF y algún método post-HF para el estudio de la estructura electrónica de moléculas sencillas.
- Manejar el programa de cálculo de Química Cuántica más empleado, Gaussian.
- Analizar críticamente las diferencias entre los resultados obtenidos mediante métodos 'ab initio' con y sin correlación electrónica.
- Obtener la superficie de energía potencial de una molécula diatómica y extraer información de la estructura molecular mediante los modelos del oscilador armónico y rotor rígido.
- Obtener las constantes de anarmonicidad y distorsión centrífuga para una molécula diatómica.
- Obtener barreras de rotación interna mediante métodos OM 'ab initio'.
- Diferenciar entre mínimo global, mínimo local y estado de transición.
- Determinar la estructura molecular mediante espectroscopia IR en fase gas y/o espectroscopia electrónica UV/Visible y/o fotoelectrónica.
- Analizar los factores instrumentales que condicionan la obtención de un espectro IR

y/o UV-visible en fase gas.

Además habrá adquirido destreza en:

- El análisis crítico de los diferentes factores instrumentales que condicionan la obtención de un espectro IR y/o UV-visible en fase gas
- El análisis de resultados, con capacidad para distinguir entre diferentes tipos de errores: aleatorios, sistemáticos y simples errores operativos experimentales o numéricos, tanto en lo que se refiere a su origen como a su efecto sobre los resultados.
- La confección de informes o memorias que resuman el trabajo realizado y los resultados obtenidos, en formato de exposición científica: Fundamentos-Metodología-Exposición de resultados-Análisis y discusión-Conclusiones.
- La consulta de bibliografía básica, manuales, 'Handbooks' y bases de datos electrónicas.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) El trabajo práctico se realizará en parejas favoreciendo la discusión entre sus miembros de todos los aspectos teóricos y experimentales, lo que desarrollará la capacidad de trabajar en equipo.
- b) Establecer una interacción profesor-alumno fácil y abierta, que estimule el aprendizaje y no oculte los inevitables errores operativos.
- c) Estimular los modos de expresión verbales del alumno para que maneje la terminología química, matemática, física y químico-física con un grado de corrección y precisión aceptable.
- d) Estimular el uso de bibliografía en inglés, así como la utilización de la red Internet, haciendo especial hincapié en la necesidad de desarrollar sentido crítico de la veracidad de las fuentes.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

No hay ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

Aunque no hay una limitación legal formal en la matrícula de esta asignatura, debe señalarse que para obtener un rendimiento mínimo es imprescindible que el alumno haya cursado la asignatura "Química Física II" (1er cuat.) y que curse la asignatura paralela "Espectroscopía" (2º cuat.). Como resultado de ello se supone que para la realización de estas prácticas el alumno ha adquirido:

1. Conocimientos fundamentales acerca de los postulados de la mecánica cuántica; métodos generales aproximados de resolución de la ecuación de onda; estudio cualitativo de la estructura electrónica molecular por el método de Orbitales Moleculares (CLOA) y estudio cuantitativo de la misma por el método OM SCF HF.
2. Conocimiento conceptual básico de métodos post-HF
3. Conocimientos precisos sobre la naturaleza de la radiación electromagnética y su interacción con la materia. En concreto, debe conocer los factores que determinan la frecuencia de las transiciones espectroscópicas, el origen de las reglas de selección y

los factores que determinan la intensidad de las bandas

4. Conocimiento detallado del patrón típico del espectro de vibración-rotación de una molécula diatómica realizado en fase gas y de la información estructural que permite obtener.

5. Conocimiento detallado del patrón típico del espectro electrónico y/o fotoelectrónico de una molécula diatómica, con detalle de las bandas de vibración y de la información estructural que permite obtener

6. Conocimientos generales esenciales acerca de la estructura molecular que corresponden a asignaturas como "Enlace Químico y Estructura de la Materia" y otras de introducción a la Química Orgánica, etc.

7. Nociones básicas sobre la estimación de errores, su propagación y la adecuada presentación de los resultados numéricos.

8. Se dan por adquiridas competencias matemáticas básicas del nivel impartido en asignaturas previas

9. Se supondrá que el alumno es capaz de utilizar el sistema operativo habitual de los ordenadores personales y las técnicas informáticas básicas: hojas de cálculo, técnicas gráficas, proceso de textos, etc.

5.3 Plan de trabajo e actividades para la consecución de prerequisites

Como se ha dicho, los prerequisites 1 y 2 han de alcanzarse en la asignatura previa "Química Física II". Los 3, 4 y 5 corresponden a la asignatura "Espectroscopía" que el alumno cursa en paralelo con la presente, por lo que puede suceder que haya alumnos que a la hora de realizar las prácticas todavía no hayan recibido los conocimientos teóricos necesarios. En tal caso se les procurarán unas nociones previas mínimas que les permitan realizar las experiencias en lo que se refiere a la obtención de resultados. Necesariamente la elaboración y entrega del informe-memoria deberá posponerse para el momento en que estos conocimientos hayan sido impartidos en toda su extensión.

El resto de los requisitos corresponden a las asignaturas: "Matemáticas", en que también se debe haber introducido al alumno en el uso de algunos programas de ordenador, como los paquetes de cálculo simbólico; "Enlace y Estructura de la Materia", etc.

La consecución de los prerequisites es responsabilidad del alumno, pero se podrán refrescar conceptos básicos en tutorías de carácter voluntario, ó en las propias sesiones de prácticas bajo el estímulo del Profesor, para conseguir una comunicación fluida y el trabajo activo por parte del alumno.

6. Contenidos

El programa de experiencias prácticas es:

A.- Estudio mecanocuántico teórico de la estructura molecular:

- 1.- Estructura electrónica y propiedades de la molécula de H_2^+
- 2.- Estructura electrónica y propiedades de la molécula de H_2
- 3.- Estructura electrónica de moléculas poliatómicas:
 - Análisis conformacional del n-butano

- Barreras de rotación interna de: butadieno, hidracina, hidroxilamina, N-metilformamida

4.- Predicción teórica del espectro de vibración-rotación de una molécula diatómica

B. Determinación experimental de la estructura molecular

5. - Espectro IR en fase gas de una molécula diatómica

6.- Espectro UV-visible en fase gas de una molécula diatómica

7.- Predicción del espectro fotoelectrónico de la molécula de H₂

C.- Espectroscopía atómica:

Espectro de emisión de átomos "monoelectrónicos"

7. Plan de trabajo

- Trabajo práctico. 44 horas de trabajo en el laboratorio para la realización de prácticas en 11 sesiones, a razón de 4 horas/sesión.

- Examen : 2 horas

Consistirá en la realización de un conjunto de prácticas, que se elegirán de entre las que se detallan mas arriba y siguiendo los criterios:

- Por su contenido esencial, todos los alumnos realizarán las experiencias correspondientes al estudio de la estructura electrónica de las moléculas de H₂⁺ y H₂. La duración total estimada es de 4 sesiones

- Se realizará una práctica, al menos, acerca del estudio teórico de la estructura electrónica de una molécula poliatómica. La duración estimada es de 2 sesiones

- Se realizará una práctica, al menos, de determinación experimental espectroscópica de la estructura de una molécula diatómica. Duración estimada: 2 sesiones

- Esta última práctica se complementará con un estudio teórico que permita la interpretación detallada y complementaria del espectro. Duración estimada: 2 sesiones

- De forma complementaria se podrá realizar la práctica de espectroscopía atómica. Duración estimada: 1 sesión

8. Bibliografía

Básica:

Además de los manuales de teoría de las asignaturas "Química Física II" y "Espectroscopía" se recomiendan

1. Capítulo 27 de : Engel, T., Reid, P. QUÍMICA FÍSICA, 1ª Ed., Pearson-Addison

Wesley, 2006

2. Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996

3. Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003

Complementaria:

4. Veszprémi, T., Feher, M. QUANTUM CHEMISTRY: FUNDAMENTALS TO APPLICATIONS, Kluwer Academic/Plenum Publishing, NY, 1999

4. Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986

5. Hehre, W.J, Burke, L.D., Shusterman, A.J., Prieto, W.J. EXPERIMENTS IN COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1993

6. Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990

9. Forma de desarrollar la docencia

Para desarrollar el Plan de Trabajo previsto se tendrá en cuenta que:

a) como se ha dicho, el trabajo presencial y la confección de la memoria será en parejas
b) mediante la plataforma Tem@ se proporcionarán al alumno, con la antelación suficiente, los guiones de las prácticas. Deben tomarse como un esquema orientador del trabajo, que deja libertad de movimientos. Cada guión estará redactado de forma que el alumno tenga que tomar decisiones en el transcurso de la realización de la práctica y contendrá:

- una breve introducción teórica suficiente para entender la experiencia de forma cualitativa
- una descripción de los pasos a realizar en el laboratorio con especial atención a la toma de datos
- cuestiones que centren la atención en los aspectos básicos a resolver y permitan comprobar el grado de conocimientos sobre la práctica.
- una pequeña selección bibliográfica general ó concreta de cada práctica.

c) debe evitarse la utilización del guión de la práctica a modo de "receta", por lo que se controlará con frecuencia a lo largo del desarrollo temporal de cada práctica que el alumno posee los conocimientos básicos necesarios para la realización eficaz de cada etapa y, en caso necesario, se le recomendará la reflexión y repaso previo

d) mediante Tem@ también se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases datos, factores de conversión de unidades, etc.

e) para el estudio previo de la práctica se proporcionarán al alumno todas las explicaciones y aclaraciones que precise. Esta etapa previa orientada, debe conducir a una planificación detallada de la base teórica, manipulaciones a desarrollar, datos a obtener y procedimientos para su análisis y tratamiento.

f) en el orden práctico, se insistirá en ejercitar el espíritu de observación, en la necesidad del diario de laboratorio, orden y sistemática de trabajo, tratamiento estadístico de los datos y su representación, etc. Es importante que el alumno deje constancia de todo ello en la memoria, que ha de organizarse a modo de cualquier investigación científica.

g) en el momento de finalizar la experiencia se elaborará, y se entregará una copia al Profesor, un esquema básico de los resultados obtenidos que ha de ser el punto de partida de la confección del informe-memoria definitivo.

10. Sistema de evaluación

Ha de tenerse en cuenta que las sesiones de trabajo presencial son obligatorias, de modo que no puede superarse la asignatura si no se han realizado.

La evaluación, que es continua, se basa en:

a) Valoración del informe-memoria de prácticas. Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos y los aspectos relativos a la confección de un documento científico: organización; uso correcto de las unidades; confección correcta de las gráficas y exposición de los resultados. Se valorará el análisis crítico de los mismos y la obtención de conclusiones. Cada práctica puede incluir cuestiones cuyas respuestas se valorarán. Este apartado supone un máximo de 2 puntos, sobre la puntuación total máxima, que es 10

b) Evaluación del trabajo y conocimientos individuales. Se puntúan aquí el esfuerzo, las destrezas y competencias desarrolladas por el alumno durante la realización de las experiencias. En el momento de la entrega de la memoria, habrá una entrevista con el Profesor para realizar un pequeño debate acerca de una o varias prácticas, con el fin de que se pueda objetivar el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos. Este apartado supone un máximo de 3 puntos sobre la puntuación total máxima, que es 10.

c) Examen escrito final, en fecha fijada por la Facultad. Versará sobre los conocimientos y competencias que el alumno debe haber adquirido en el contexto concreto de algunas de las experiencias realizadas, aunque algunas preguntas pueden tener un ámbito más general. La estructura de esta prueba podrá tener dos partes: un "test" de conocimientos concretos, que puede incluir la necesidad de razonar las opciones correctas, y una parte abierta que requiere exposición y razonamientos más detallados. Teniendo en cuenta que esta actividad de evaluación es la que posee un carácter más objetivo se le asigna el mayor peso, hasta un máximo de 5 puntos, sobre la puntuación total máxima que es 10

En las convocatorias extraordinarias de Septiembre y Diciembre, el estudiante realizará únicamente el examen escrito, y se mantendrán las calificaciones obtenidas durante el curso de los otros dos aspectos de evaluación, respetándose los porcentajes señalados.

Para ser declarado Apto, el alumno debe obtener una puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero además en la prueba escrita final de las convocatorias ordinaria y extraordinarias debe alcanzar al menos la mitad de los puntos posibles

III. Química Física II (311110303)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Graña
Outros:	José Manuel Hermida Ramón

2. Descritores de BOE

Química cuántica

3. Contexto da materia

Na materia Química Física II abórdase o estudio da Química Cuántica. Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do terceiro curso cando o alumno xa ten adquirido coñecementos suficientes de matemáticas e física que lle permiten abordar este estudio. Na materia “Ampliación de Física” de segundo curso, os estudantes aprenden as bases da Mecánica Cuántica que en “Química Física II” se aplican a sistemas de interese para os químicos. Esta materia considérase imprescindible para o estudio das materias Espectroscopía e Química Física experimental do segundo cuadrimestre do mesmo curso.

4. Obxectivos**4.1 Obxectivos conceptuais**

- Coñecer a necesidade da Mecánica Cuántica e os seus postulados.
- Saber aplicar a Mecánica Cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de

- potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido identificándoos cos movementos de translación, vibración e rotación.
- Saber aplicar a Mecánica Cuántica a átomos hidroxénicos coñecendo os orbitais atómicos hidroxénicos.
 - Coñecer os métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas para sistemas polielectrónicos (variacional e perturbacional) aplicándoos en casos sinxelos.
 - Saber aplicar a Mecánica Cuántica a átomos polielectrónicos coñecendo os orbitais atómicos
 - Saber aplicar os métodos OM e EV ás moléculas de H_2^+ e H_2
 - Saber aplicar cualitativamente o método OM a moléculas diatómicas homo e heteronucleares
 - Coñecer o método SCF para sistemas polielectrónicos (átomos e moléculas)
 - Saber describir os métodos HF, as súas limitacións e o xeito de resolvelas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Enunciar os postulados da Mecánica Cuántica
- Aplicar a Mecánica Cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido analizando as funcións e enerxías resultantes.
- Describi-lo espectro do átomo de hidróxeno e interpretalo en termos cuánticos.
- Formular un hamiltoniano para o sistema átomo hidroxénico avaliando a súa validez e as súas limitacións.
- Identifica-las solucións obtidas para átomos hidroxénicos como orbitais atómicos describindo as súas dependencias matemáticas e os valores dos números cuánticos.
- Representar graficamente os orbitais atómicos hidroxénicos e as respectivas funcións densidade de probabilidade.
- Calcula-la probabilidade de atopar-lo electrón descrito por un orbital atómico hidroxénico nun punto, nunha liña, nunha superficie ou nun volume do espazo.
- Defini-lo momento angular de espín.
- Describi-la diferenza entre fermións e bosóns.
- Defini-lo acoplamiento espín-órbita e as súas implicacións na enerxía atómica.
- Describi-la necesidade de empregar métodos aproximados para a resolución da ecuación de ondas en sistemas polielectrónicos.
- Describi-lo método variacional e aplícalo a casos sinxelos.
- Describi-lo método de perturbacións para estados non dexenerados e aplícalo a casos sinxelos.
- Defini-lo principio de antisimetría.
- Escribir as funcións de onda como determinantes de Slater.
- Defini-las integrais de Coulomb e de intercambio e as enerxías atómicas en función delas.
- Describi-los procedementos SCF de Hartree e de Hartree-Fock.
- Defini-los orbitais atómicos de Slater.
- Enuncia-lo teorema de Koopmans.
- Describi-lo fenómeno da correlación electrónica e a enerxía asociada.
- Defini-los ocos de Fermi e Coulomb.
- Enunciar e describir os principais métodos de corrección da enerxía de correlación.
- Describi-los espectros atómicos.
- Escribi-las funcións de onda incluíndo as partes espacial e de espín para o átomo de He.
- Describi-los modelos L-S e jj de acoplamiento espín-órbita en átomos

polieletrónicos.

- Calcula-los termos, niveis e estados espectroscópicos de átomos polieletrónicos aplicando o principio de Pauli e a regra de Hund.
- Enuncia-la aproximación Born-Oppenheimer.
- Definir as enerxías puramente electrónica, electrónica e de repulsión internuclear e as enerxías de disociación.
- Describir o método de OM CLOA para o cálculo da función de onda e a enerxía das moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Describir o método de EV para o cálculo da función de onda e a enerxía da molécula de H_2 .
- Enumerar as diferencias entre os métodos OM e EV, as súas deficiencias e posibles melloras.
- Describi-los diagramas de OM para moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Describi-lo método OM para moléculas poliatómicas.
- Definir orbitais moleculares canónicos e localizados.
- Describir a hibridación de orbitais atómicos.
- Describir conxuntos de base mínima, dobre zeta, triple zeta e split valence.
- Definir a superficie de enerxía potencial molecular e os puntos singulares sobre ela.
- Definir as frecuencias de vibracións molecular.
- Enumerar e describir brevemente os métodos de Mecánica Molecular, HF, MP e DFT.

4.3 Obxectivos transversais

- Análise de resultados empregando linguaxe científica

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudio desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos de matemáticas (integración e derivación) e física (Mecánica cuántica) que se imparten nos dous primeiros cursos da licenciatura.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Para conquistar as competencias mínimas previas é necesario ter cursado as materias: Matemáticas, Ampliación de matemáticas, Física e Ampliación de Física.

6. Contidos

Tema 1. Introducción a Química Cuántica.
 Tema 2. Estudio mecanocuántico de sistemas modelo
 2.0 Introducción.
 2.1 Partícula nunha caixa de potencial.
 2.2 Oscilador harmónico.

2.3 Rotor rígido.
Tema 3. Átomos hidroxénicos
3.0 Introducción.
3.1 Separación de variables.
3.2 Soluciones radiales.
3.3 Orbitales atómicos.
3.4 Espín electrónico.
3.5 Interacción espín-órbita.
3.6 Espectros de átomos hidroxénicos.
Tema 4. Métodos aproximados.
4.0 Introducción.
4.1 Método de variaciones.
4.2 Teoría de perturbaciones.
Tema 5. Átomos polielectrónicos.
5.1 Aproximación de electrones independientes.
5.2 Principio de antisimetría.
5.3 Método SCF-HF.
5.4 Termos electrónicos.
5.5 Espectros atómicos.
Tema 6. Estructura electrónica de moléculas diatómicas.
6.1 Aproximación Born-Oppenheimer.
6.2 Método OM para la molécula H_2^+ .
6.3 Métodos OM e EV para la molécula H_2 .
6.4 Método OM para otras moléculas diatómicas homonucleares.
6.5 Método OM para moléculas diatómicas heteronucleares.
Tema 7. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas.
7.0 Introducción.
7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas.
7.2 Método autoconsistente de HF.
7.3 Conjuntos base.
Tema 8. Introducción a química computacional.
8.1 ¿Qué podemos/queremos calcular?
8.2 ¿Cómo o hacemos?
8.3 Mecánica molecular.
8.4 Métodos semiempíricos.
8.5 Métodos post HF

7. Plan de trabajo

Presentación da materia e tema 1: 1 semana
Tema 2: 2 semanas
Tema 3: 3 semanas
Tema 4: 1 semana
Tema 5: 2 semanas
Tema 6: 2 semanas
Tema 7: 1 semana
Tema 8: 1 semana

8. Bibliografía

Básicas

1. **Química Física**. P.W. Atkins, J. de Paula. 6ª ed. Omega, Barcelona, 1999.
2. **Química Física**. J. Bertran Rusca, J. Núñez Delgado. Ariel, Barcelona, 2002.
3. **Físicoquímica**. Ira N. Levine. 5ª ed. McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias

1. **Química Cuántica**. J. Bertrán, V. Branchadell, V., M. Moreno, M. Sodupe, Síntesis, 2000.
2. **Química Física**. Diaz, M., Roig, A., Vol. I y II, Alhambra, 1972, 1975.
3. **Physical Chemistry Seventh Edition**, P. W. Atkins OUP, 2002.
4. **Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition**, P. W. Atkins OUP, 2002.

9. Metodoloxía

A docencia desenvolverase en clases de tres tipos. Nas clases teóricas o profesor explicará os aspectos esenciais de cada tema facendo énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade. A información estará dispoñible con antelación na plataforma tem@ para que os estudantes poidan traballar previamente os contidos. Nas clases de seminario proporanse problemas ou cuestións que poden ser resoltos polos estudantes individualmente ou en grupo co apoio do profesor. Os problemas resoltos na clase poderán ser requiridos polo profesor para ser corrixidos e avaliados. Nestas clases poderanse propoñer tamén outros exercicios e cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta para ser entregados en sesións posteriores. Nas clases de titorías os estudantes poderán preguntar dúbidas de interese xeral e o profesor controlará o seguimento do curso por parte dos alumnos.

Ademais os alumnos dispoñen de titorías voluntarias nas que preguntar cuestións concretas de xeito individual.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño:

- (a) Probas escritas: 2 probas cortas eliminatorias: 1.5 puntos cada unha.
1 proba final : 4.5 puntos
Na proba final é necesario obter un mínimo de 1.5 puntos
- (b) Presentación de problemas e cuestións: 2.5 puntos.

A presentación a algunha das probas escritas é unha acto de avaliación de xeito que impide obter a cualificación de non presentado.

2. Avaliación na convocatoria de setembro:

(a) Probas escritas: Manterase a cualificación das 2 probas curtas.
Proba setembro: máximo 4.5 puntos

(b) O profesor poderá propoñer ó alumno a resolución de problemas e cuestións que deberán ser entregados antes do exame de setembro. A cualificación así obtida substituirá total ou parcialmente a acadada no apartado 1(b). En todo caso o alumno acordará co profesor tras obter a cualificación de xuño que parte da puntuación obtida no apartado 1(b) pode ser substituída co novo traballo.

III. Técnicas Instr. en Q. Analítica (311110304)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 8

Profesorado:

Coordinadores:	Óscar Nieto Palmeiro
Outros:	M ^a Jesús Graña Gómez Carlos Bendicho Hernández

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado de química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en química. Introducción a las técnicas cromatográficas

3. Contexto da materia

Se trata de que el alumno/a adquiera destrezas para el manejo de un método instrumental de análisis químico (preparación de la muestra, calibración, tratamiento e interpretación de resultados) y aprenda a evaluar, a nivel práctico, las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, etc.). Para ello se presenta este curso en el que el trabajo se realizará íntegramente en el laboratorio. Esta materia sentará los conocimientos prácticos básicos para las materias del Área de Química Analítica que se impartirán en los siguientes cursos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Conocer y adquirir destrezas en el manejo de la instrumentación de uso más frecuente en un laboratorio de análisis químico instrumental y englobada en tres categorías principales:
 - * Técnicas espectroscópicas
 - Espectrofotometría ultravioleta/visible
 - Fluorescencia molecular
 - Espectroscopía atómica de absorción y emisión
 - * Técnicas electroquímicas
 - Potenciometrías con electrodos selectivos de iones
 - Polarografía y voltamperometría
 - * Técnicas cromatográficas
 - Cromatografía de gases
 - Cromatografía iónica
 - Cromatografía de líquidos de alta eficacia
- Aprender a preparar adecuadamente patrones y muestras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse con los diferentes métodos de calibración instrumental.
- Conocer los tipos de errores inherentes tanto a la medida instrumental como los debidos a otras etapas del proceso analítico.
- Adquirir destrezas en la evaluación práctica de las propiedades analíticas (sensibilidad, límite de detección, precisión, exactitud, etc.).
- Aprender a expresar correctamente los resultados obtenidos mediante el uso adecuado de la estadística.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser capaz de:

Poner en marcha y realizar medidas con equipos de análisis espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos.

Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar.

Calibrar los mencionados equipos a partir de disoluciones patrón preparadas con una concentración exacta.

Preparar patrones de disoluciones de concentración a nivel de trazas.

Diferenciar qué reactivos deben prepararse en una concentración exacta o aproximada.

Elegir material usual de laboratorio para medir volúmenes de acuerdo a la exactitud requerida.

Expresar la concentración de una muestra correctamente en términos de exactitud y precisión a partir de los análisis químicos realizados.

4.3 Obxectivos interpersoais

Organización de trabajo en un laboratorio
Capacidad de trabajo en equipo
Presentación de informes

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del área de Química Analítica que fueron tratadas en cursos anteriores o que se imparten de forma simultánea. Así, en “Química Analítica Experimental Básica” han adquirido la formación básica necesaria para trabajar en un laboratorio de análisis químico y en “Principios de Análisis Instrumental” se adquieren los conocimientos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un buen trabajo en el laboratorio de análisis instrumental. De entre ellos, son fundamentales:

- Nomenclatura y formulación química
- Cálculo de concentraciones
- Preparación de disoluciones
- Manejo de material usual de laboratorio

5.3 Plan de trabajo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

Determinación de nitritos en agua de mar por Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.
Determinación de Fe en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica.
Determinación de Na^+ y K^+ en aguas naturales por Fotometría de Llama.
Determinación de fluoruro en un dentífrico con un electrodo selectivo de iones.
Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.
Determinación voltamperométrica de Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} y Zn^{2+} en agua.
Determinación de aniones en un agua mineral por Cromatografía Iónica.
Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (CLAE).
Determinación de etanol en cerveza por Cromatografía de Gases.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de Laboratorio: El número de alumnos por grupo será de tres, si bien dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Cada grupo realizará cada una de las prácticas programadas en dos sesiones de aproximadamente cuatro horas de duración.

Previamente el profesor explicará a cada grupo las bases teóricas y aspectos diversos relacionados con la práctica a realizar en el laboratorio.

Plataforma Tem@: Los alumnos tendrán a su disposición la plataforma Tem@ donde podrán consultar diferente material didáctico sobre la asignatura y podrán contactar y realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes.

8. Bibliografía

Básica

“Curso Experimental en Química Analítica”, J. Guiteras, R. Rubio y G. Fondorona, Ed. Síntesis, Madrid, 2003.

“Chemistry Experiments for Instrumental Methods”, D.T. Sawyer, W. R. Heineman and J.M. Beebe, Wiley, New York, 1984.

“Introducción al Análisis Instrumental”, L. Hernández y C. González, Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

Complementaria:

“Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2001.

“Fundamentos de Química Analítica”, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, Ed. Thomson, Madrid, 2005.

“Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos”, M.A. Sogorb Sánchez y E. Vilanova Gisbert, Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2004.

“Estadística y Quimiometría para Química Analítica”, J.N. Miller and J.C. Miller, Ed. Pearson Education, Madrid, 2002.

9. Metodología

La metodología docente de esta asignatura se basa en la realización, por parte del alumno, de una serie de prácticas de laboratorio donde manejará diferentes técnicas de análisis instrumental, cuyo fundamento teórico se estudia en “Principios de Análisis Instrumental”. Para ello, el alumno contará con material de apoyo que estará disponible en la plataforma Tem@.

A lo largo de las prácticas los alumnos irán elaborando el cuaderno de laboratorio y mostrarán los resultados obtenidos al Profesor con el fin de corregir aquellas medidas que no estén bien realizadas.

10. Sistema de evaluación

1. Al final de las prácticas, el alumno/a deberá presentar una memoria donde figurarán, además de los resultados obtenidos, los cálculos y observaciones pertinentes. La evaluación del trabajo realizado en el laboratorio supondrá un máximo de 2 puntos sobre la nota final, y la memoria presentada supondrá 4 puntos sobre la nota final.
2. Se realizará un examen final con cuestiones relacionadas con los conceptos manejados durante las prácticas realizadas. Supondrá 4 puntos sobre la nota final.

El alumno/a deberá aprobar los apartados (1) y (2) para superar la asignatura.

PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA (4º de Química)
CURSO: 2007-08

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111104050
Nome da materia	Química Analítica Avanzada
Centro/ Titulación	Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	3
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
CARLOS BENDICHO HERNÁNDEZ	0749	3 A+ 1.5 P
ISELA LAVILLA BELTRAN	1029	3 A+ 1.5 P

A: Aula. P. Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Carlos Bendicho Hernández: Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 14, Fac. Química, 2ª planta)

Isela Lavilla Beltrán, Martes, Miércoles y Jueves de 16-18 h (Despacho 13, Fac. Química, 2ª planta)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Prof. Carlos Bendicho Hernández
- Para a docencia de prácticas: Prof. Isela Lavilla Beltrán

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Para el seguimento de esta asignatura es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas con anterioridad del Área de conocimiento de Química Analítica. Son básicos los conocimientos adquiridos en las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” y “Técnicas instrumentales en Química Analítica”. Conocer las distintas técnicas instrumentales así como las etapas del proceso analítico y los posibles errores inherentes a las medidas analíticas es fundamental para poder abordar los temas avanzados dentro de la Química Analítica.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Objetivos generales

En esta asignatura se pretende que el alumno integre los conocimientos adquiridos en cursos anteriores de forma que ello le permita abordar problemas analíticos planteados en diferentes áreas de aplicación (ambiental, alimentaria, industrial, clínica, etc.), teniendo en cuenta todas las etapas del proceso analítico. Para una adecuada comprensión de los temas a tratar, es recomendable que alumno haya cursado la asignatura de 3º curso: “Principios de Análisis Instrumental”

Objetivos específicos

- Conocer el fundamento de las técnicas quimiométricas más utilizadas por el Químico Analítico y qué información proporcionan.
- Evaluar e interpretar los datos analíticos de sistemas multicomponentes y multivariados. Utilizar el diseño experimental como herramienta para la optimización de un método analítico.
- Conocer como se implanta un sistema de calidad en un laboratorio de control de analítico.
- Clasificar y estudiar los distintos métodos cinéticos de análisis, sus fundamentos, instrumentación y aplicaciones más importantes.
- Estudiar las distintas técnicas analíticas en bioquímica y sus aplicaciones más interesantes en el laboratorio de control.
- Dar a conocer la problemática del análisis de trazas orgánicas e inorgánicas enfatizando las operaciones previas de muestreo y tratamiento de muestra.
- Estudiar los diferentes métodos de tratamiento de muestra, destacando los métodos de disolución, extracción y preconcentración de trazas.
- Conocer el papel que desempeña la automatización en los laboratorio analíticos.
- Conocer los sensores y biosensores químicos y sus aplicaciones más importantes.
- Clasificar los diferentes tipos de sistemas automáticos y miniaturizados, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, modalidades y aplicaciones más importantes.

Temario de Aulas

Horas totais A = 60

Número de Temas= 9

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
PARTE I	QUIMIOMETRÍA y CALIDAD		
1	<i>Introducción a la Quimiometría</i>		2 h
2	<i>Quimiometría básica: comparación y validación de resultados analíticos</i>		5 h
3	<i>Quimiometría avanzada</i>		6 h
4	<i>La calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría</i>		2 h
PARTE II	MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS		
5	<i>Introducción a los métodos cinéticos de análisis</i>		1.5 h
6	<i>Métodos cinéticos catalíticos</i>		3.5 h
7	<i>Métodos cinéticos no catalíticos</i>		3 h
PARTE III	ANÁLISIS BIOQUÍMICO		
8	<i>Introducción al análisis bioquímico: Inmunoanálisis</i>		7 h
PARTE IV	ANÁLISIS DE TRAZAS		
9	<i>Análisis de trazas: muestreo y pretratamiento</i>		3 h
10	<i>Tratamiento de muestra: trazas inorgánicas</i>		6 h
11	<i>Tratamiento de muestra: trazas orgánicas</i>		6 h
PARTE V	AUTOMATIZACIÓN		
12	<i>Introducción a la Automatización en Química Analítica</i>		2 h
13	<i>Analizadores automáticos</i>		7 h
14	<i>Sensores y Biosensores Químicos</i>		5 h
15	<i>Miniaturización</i>		1 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 30 h

Número de prácticas P = 8 seminarios y 15 horas de problemas

Seminarios/ Problemas	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Toma de muestra		1 h
2	Preconcentración		1 h
3	Digestión asistida por microondas		1 h
4	Extracción de compuestos orgánicos		1 h
5	Análisis por inyección en flujo		1 h
6	Sistemas automáticos por inyección secuencial		1 h
7	Microextracción		1 h
8	Sensores y biosensores		1 h
9	Técnicas analíticas acopladas		1 h
10	Extracción de organometálicos		1 h
11	Errores en Análisis de trazas		1 h
11	PROBLEMAS PARTES I, II y III		15 h
12	PROBLEMAS PARTES IV Y V		4 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- R. Cela, R.A. Lorenzo, C. Casais, “Técnicas de separación en Química Analítica”, Ed. Síntesis, Madrid, 2002.
- 2.- G. Ramis Ramos, M.C. Álvarez-Coque, “Quimiometría”, Ed. Síntesis, 2001, Madrid.
- 3.-M. Valcárcel, M.S. Cárdenas, “Automatización y miniaturización en Química Analítica”, Springer-Verlag Ibérica, Madrid, 2000.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

- 1.- C. Cámara, P. Fernández, A. Martín, C. Pérez, M. Vidal, “Toma y tratamiento de muestras”, Ed. Síntesis, Madrid, 2002.
2. D. Wild, ‘The immunoassay handbook’, Ed. Nature Publishing, 2001.
- 3.- J.J. Laserna, D. Pérez-Bendito, “Temas avanzados de Análisis Químico”, Edinford, Málaga, 1994.
- 4.- G. Svehla, ‘Kinetic methods in Chemical Analysis’, Ed. Elsevier, 1983.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

METODOLOGÍA DOCENTE:

La Química Analítica Avanzada es una asignatura troncal que se imparte en el cuarto curso de la titulación de Química. Los temas que incluye el programa se han elegido de acuerdo a los descriptores de dicha asignatura, siendo los siguientes: quimiometría y calidad en el laboratorio de análisis, métodos cinéticos de análisis, métodos inmunoquímicos, muestreo y tratamiento de muestra en análisis de trazas orgánicas e inorgánicas, automatización y miniaturización. La docencia estará basada en clases magistrales participativas, clases de problemas y seminarios. Las primeras se combinarán con el planteamiento y discusión de las cuestiones que puedan surgir, fomentando la

intervención de los alumnos. En clases de seminario, se propondrán diferentes trabajos bibliográficos de investigación centrados en los aspectos más relevantes de los temas explicados, donde se pretende potenciar la participación activa del alumno y al mismo tiempo abordar casos prácticos de interés. El tema de quimiometría se impartirá fundamentalmente a través de clases de problemas durante el primer cuatrimestre.

PARTE I. QUIMIOMETRÍA Y CALIDAD

TEMA 1. Introducción a la Quimiometría

- Definición y evolución histórica de la Quimiometría.
- La Quimiometría en las diferentes etapas del proceso analítico.
- Conceptos estadísticos básicos.
- Parámetros que estiman el valor central y la dispersión: paramétricos y no paramétricos.
- Propiedades de la varianza y la media.
- Forma final de expresar los resultados.

TEMA 2. Quimiometría básica: comparación y validación de resultados analíticos

- Hipótesis nula e hipótesis alternativa.
- Rechazo de resultados anómalos.
- Ensayos de comparación de dos varianzas.
- Ensayos de comparación de medias para dos conjuntos de resultados.
- Ensayos de comparación de varias varianzas.
- Comparación de varias medias muestrales mediante ANOVA de una vía.
- Control de la exactitud y precisión con el tiempo: gráficos de control.
- Calibración univariante: características analíticas.

TEMA 3. Quimiometría avanzada

- Ensayos no paramétricos
- ANOVA de dos vías.
- Diseño de experimentos y optimización.
- Análisis multivariante: componentes principales.
- Introducción a la calibración y regresión múltiple y multivariante.

TEMA 4. La Calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría

- Introducción a la calidad.
- Propiedades analíticas y trazabilidad.
- Aproximación genérica a la calidad: tipos de calidad.
- Organización de la calidad.
- Control de la calidad.
- Evaluación de la calidad.
- Sistemas de calidad en los laboratorios analíticos. Beneficios y problemas de implantar un sistema de calidad.

PARTE II. MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS

TEMA 5. Introducción a los métodos cinéticos de análisis

- Métodos de equilibrio y métodos cinéticos en Química Analítica.
- Características analíticas de los métodos cinéticos.
- Clasificación de los métodos cinéticos.
- Fundamentos básicos de cinética química: determinación de órdenes, constantes cinéticas y velocidad
- Factores experimentales que influyen en la velocidad de reacción.

TEMA 6. Métodos cinéticos catalíticos

- Introducción: consideraciones generales.
- Ecuaciones cinéticas y mecanismos de reacción en catálisis homogénea.
- Naturaleza y clasificación de las reacciones indicadoras utilizadas.
- Métodos de determinación: diferenciales e integrales.
- Utilización de inhibidores y activadores en análisis cinético catalítico.
- Métodos cinéticos enzimáticos.

TEMA 7. Métodos cinéticos no catalíticos

- Introducción: ecuación base de los métodos cinéticos no catalíticos.
- Métodos de determinación.
- Método de extrapolación logarítmica.
- Método de las ecuaciones proporcionales.
- Principales aplicaciones.

PARTE III. ANÁLISIS BIOQUÍMICO

TEMA 8. Introducción al Análisis Bioquímico: Inmunoanálisis

- Introducción: particularidad y características analíticas del inmunoanálisis
- Conceptos básicos de inmunología:
- Interacción antígeno – anticuerpo *in vitro*. técnicas de inmunoanálisis: clasificación y utilización en el procesoanalítico.
- Inmunoensayo sin marcador.
- Técnicas de inmunoensayo con marcador: generalidades.
- Radioinmunoanálisis.
- Enzimoimmunoanálisis.
- Fluoroimmunoanálisis y luminoimmunoanálisis.

PARTE IV. ANÁLISIS DE TRAZAS

TEMA 9. Análisis de trazas: muestreo y pretratamiento

- Concepto e importancia del análisis de trazas.
- Toma de muestra: aspectos fundamentales.
- Pretratamiento de muestra: transporte, almacenamiento y conservación.
- Errores en Análisis de trazas.

TEMA 10. Tratamiento de muestra: trazas inorgánicas

- Tratamiento de muestra
- Métodos de disolución
- Oxidación de muestras orgánicas: vía seca y húmeda
- Disolución por energía de microondas y ultrasonidos
- Fusión
- Métodos de extracción e intercambio iónico

TEMA 11. Tratamiento de muestra: trazas orgánicas

- Métodos de separación:
- Extracción líquido-líquido
- Extracción sólido-líquido
- Extracción en fase vapor
- Extracción en fase sólida
- Microextracción en fase sólida

PARTE V. AUTOMATIZACIÓN

TEMA 12. Introducción a la Automatización

- Introducción a la automatización en el laboratorio: generalidades
- Automatización en el proceso analítico.
- Automatización de la toma de muestra.
- Automatización del tratamiento de muestra.
- Automatización de las operaciones de calibrado.
- Tendencias: sensores y sistemas de 'screening'.

TEMA 13. Analizadores automáticos

- Generalidades.
- Tipos de analizadores
- Analizadores continuos
- Analizadores continuos de flujo segmentado
- Analizadores continuos de flujo no-segmentado
- Analizadores por inyección secuencial.
- Sistemas Lab-on-Valve
- Sistemas robotizados y analizadores de procesos

TEMA 14. Sensores y biosensores químicos

- Concepto de sensor y biosensor
- Tipos de sensores y modos de reconocimiento
- (bio)sensores electroquímicos
- (bio)sensores ópticos
- Aplicaciones

TEMA 15. Miniaturización

- Introducción
- Objetivos y fundamentos de la miniaturización.
- Instrumentos portátiles
- Microsistemas analíticos

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Laboratorios

Avaliación da docencia de Aulas (Teoría y problemas):

Evaluación de las partes I, II y III.

Una prueba escrita que se llevará a cabo al finalizar el 1º cuatrimestre con preguntas teórico-prácticas y problemas que descontará materia en la convocatoria de Junio.

Evaluación de las partes IV y V.

Pruebas escritas cortas cada 2 temas que constarán de un examen tipo test y problemas que descontarán materia en la convocatoria de Junio

Avaliación da docencia de las prácticas (Seminarios):

Exposición de un trabajo científico relacionado con los temas estudiados en la asignatura. Los trabajos serán asignados al principio del 2º cuatrimestre. La realización y exposición de trabajos es obligatoria para aprobar la asignatura.

La calificación final en la convocatoria de Junio se obtendrá promediando los resultados de las pruebas realizadas en los dos cuatrimestres (ponderación: 75% de la nota) y la de exposición del trabajo (25% de la nota).

Revisión de exámenes: Despacho 13 y 14 de la 2º planta de la Facultad de Química.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Bibliografía adicional:

Z. Mester and R. Sturgeon, 'Sample preparation for trace element analysis', Elsevier, 2003.

L.H. Keith, 'Principles of Environmental Sampling', American Chemical Society, 1996.

D. Barceló, 'Sampling handling and trace analysis of pollutants, techniques, applications and quality assurance', Elsevier, 2000.

M.D. Luque de Castro, 'Acceleration and automation of solid sample treatment', Elsevier, 2002.

B.R. Eggins, 'Chemical Sensors and biosensors, Wiley, 2002.

M. Valcárcel, M.D. Luque de Castro, 'Flow injection Analysis: principles and applications', Ellis Horwood, 1987.

C. Mongay, 'Quimiometría', Ed. Universidad de Valencia, 2005-07-07

G.E.P. Box, W.G. Hunter, J.S. Hunter, 'Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos', Reverté, 1989.

B. Markert, 'Environmental sampling for trace analysis', VCH, 1994

H.M. Kingston, L.B. Jassie, 'Introduction to microwave sample preparation' ACS, 1988.

R.M. Harrison, S. Rapsomanikis, 'Environmental analysis using chromatography interfaced with atomic spectroscopy', Ellis Horwood, 1989.

J.A. Caruso, K.L. Sutton, K.L. Ackley, 'Elemental speciation. New approaches for trace element analysis', Elsevier, 2000.

H.A. Mottola, 'Kinetic aspects of Analytical Chemistry', Ed. Wiley, 1988.

D. Pérez-Bendito, 'Kinetic Methods in Analytical Chemistry', Ellis Horwood, 1988.

R. Compañó, A. Rios, 'Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos', Ed. Síntesis, 2002.

E.P. Diamandis, 'Immunoassay', Ed. Academia Press, 1996.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA I
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICA
Curso	CUARTO
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA
Área de coñecemento	QUÍMICA FÍSICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
CARLOS BRAVO DIAZ	075	A	Pabellón D, 2º piso, Despacho 5: Lunes, Martes y Miércoles 9:00-12:00 (excepto hora de clase)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Imprescindibles*: Cursos de Química Física II y Espectroscopia
Especialmente recomendados: Química Física I, Cinética Química,
Muy recomendables: Física y Matemáticas.

Obxectivo da materia: Proporcionar al alumno conceptos y métodos con el fin de que, al finalizar el curso, el alumno posea una visión global de los procesos de absorción y emisión de radiación electromagnética por parte de la materia, sea capaz de interpretar y comprender la base física de los principales espectros y extraer de los mismos información acerca de la estructura molecular. En la medida de lo posible, se abordará la aplicación de las técnicas espectroscópicas en aspectos modernos de la ciencia en general.

Temario de Aulas

Horas totais A = 45

Número de Temas = 5

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duraci
1) <i>Interacción radiación-materia</i>	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Espectro de la radiación electromagnética. Tipos de interacciones. Planteamiento general. Probabilidad de transición. Coeficientes de Einstein. Instrumentación general en espectroscopia. Coeficiente de absorción. Ley de Lambert-Beer. Anchura de las líneas espectrales y factores que la modifican. Efectos de la relajación, intercambio químico y disolvente en la anchura y posición de las señales espectroscópicas.	
2 Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Resonancia de espín electrónico (RSE)	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Base mecanocuántica de RMN. RMN-TF (RMN de Transformada de Fourier). Descripción de los experimentos de RMN: Modelo vectorial. Decaimiento de inducción libre: FID. Desplazamientos químicos. Acoplamientos spin-spin. Efecto de factores dinámicos en los espectros de RMN. Aplicaciones. Fundamento de la RPE. Desdoblamiento nuclear hiperfino. Acoplamientos. Efectos anisotrópicos. Aplicaciones estructurales.	
3) Teoría de grupos y su aplicación a la espectroscopia e interpretación de espectros.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Introducción. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. Simetría y propiedades fisicoquímicas. Teoría de las representaciones. Tablas de caracteres: estructura, uso e información principal que proporcionan. Teoría de las representaciones: reducibles e irreducibles. Aplicaciones al estudio de la estructura molecular.	

4) Vibración molecular	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Vibración en sistemas poliatómicos: IR y Raman. Niveles y modos normales de vibración. Coordenadas normales. Constantes de fuerza y frecuencias características. Diagnóstico estructural.	
5) Espectros electrónicos: UV-VIS, Fluorescencia, y fosforescencia. Espectroscopia láser. Foteoelectrónica.	Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia	Características de las transiciones electrónicas. Nomenclatura de los tránsitos electrónicos. Características de los procesos de emisión. Aplicaciones al estudio de estructuras moleculares. Emisión estimulada: láseres, tipos básicos aplicación. Fundamentos de espectroscopia foteoelectrónica.	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas:

J. E. Graybeal, "Molecular Spectroscopy", Mc-Graw-Hill
Requena, J. Zuñiga, "Espectroscopia", Pearson-Prentice Hall
Hore, P. J. "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford University Press
A. H. Gismero, "Métodos Teóricos de la Química Física", UNED.

Complementarias

P. W. Atkins, "Physical Chemistry", 8th ed. Oxford University Press
P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules" Oxford University Press
V. Luaña, "Espectroscopia Molecular",

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Método participativo y contínuo de todos los alumnos recurriéndose, en caso necesario, a lección magistral. A lo largo del curso se facilitarán supuestos prácticos para su resolución por los alumnos así como artículos de interés científico para su debate y discusión en el aula.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

- Prueba escrita (teoría y problemas) al finalizar el curso sobre los conceptos desarrollados durante el curso.
- Evaluación contínua (se evaluará la asistencia e interés mostrados, resolución de problemas, actividades individuales o en grupo, etc.). Esta nota puede aumentar hasta en un 20% la nota del examen teoría + problemas.

Criterios de evaluación: Se indicarán en cada prueba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

SE RECOMIENDA la lectura de de la revista "*JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION*" por contener artículos de interés relacionados con los temas del programa. Dicha revista se encuentra en diversas biblioteca de la Universidad (papel) y se puede acceder a ella a través de Internet: <http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html>

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111104070
Nome da materia	QUÍMICA FÍSICA AVANZADA II
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias / Química
Curso	2006-2007
Tipo	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA:

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Tutorías
Jesús R. Flores Rodríguez		4.5 A	Despacho, 6, Planta 2ª Lunes a Jueves de 12 h a 14h. Martes de 15:30 h a 17:30.

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10			x		
10-11		x			
11-12	x				

Data dos exames oficiais:

Aula: Q23, Lunes 18 de Junio, 10:00 h. (Sujeto a confirmación o cambio por parte de la Facultad; el alumno debe siempre confirmar estos datos)

Tribunal extraordinario:

Jesús R. Flores, Luis Liz Marzán, Juan P. Hervés Beloso

TEMARIO DA MATERIA

Previo: Los conocimientos previos necesarios son los contenidos en las asignaturas de naturaleza químic-física correspondientes a cursos anteriores: “Técnicas Instrumentales en Química Física” (2º curso), “Química Física I” (2º curso), “Cinética Química” (2º curso), “Química Física II” (3º), “Química Física Experimental” (3er curso), “Espectroscopía” (3er curso), “Experimentación en Química Física” (4º curso) y “Química Física Avanzada I”. Entre ellas *destacan por su importancia:* “Química Física I” y “Cinética Química”.

Objetivo da materia:

El objetivo básico de la asignatura es el de introducir al alumno en aspectos avanzados de la Química Física para cuya exposición es preciso el desarrollo previo de los Métodos Teóricos y Experimentales de la Química Física. Estos aspectos están relacionados con:

- Fenómenos de Transporte, presentándose especial atención a la utilización de las medidas de viscosidad y a la conductividad iónica así como a la estructura de los líquidos y disoluciones. Se presta también atención durante el curso a los aspectos relacionados con la escala temporal de los procesos químicos y físicos.
- Fenómenos de Superficie, en particular todos los relacionados con la capilaridad, la cohesión y adhesión, la detergencia, prestándose atención a la doble capa eléctrica y la estabilidad de los coloides. Se otorga una importancia especial al estudio de la adsorción sobre superficies sólidas.
- Aspectos quimicofísicos de las macromoléculas, en particular, su estructura y caracterización.
- Catálisis, tanto homogénea como heterogénea y enzimática.

Temario de Aulas

Horas totales A = 4.5

Número de Temas= 6

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
1	PROPIEDADES DE TRANSPORTE 1.1 Resultados fundamentales de la Teoría Cinética de los Gases 1.2 Colisiones 1.3 Propiedades de transporte 1.4 La estructura de los líquidos	<i>Incluye Teoría, Cuestiones y Problema (T,C,P).</i> Entronca con “Cinética Química” de segundo curso.	7 horas
2	CONDUCTIVIDAD IÓNICA 2.1 Introducción 2.2 Conductividad y tipos de electrolitos 2.3 Movilidad iónica 2.4 Conductividad e interacciones iónicas 2.5 Conductividad y difusión iónica	<i>T,C,P</i> Entronca con “Técnicas Instrumentales en Química Física” de segundo curso.	5 horas

3	TENSIÓN SUPERFICIAL 3.1 Introducción 3.2 Fenómenos derivados de la tensión superficial 3.3 Interfases con más de un componente: ley de Gibbs 3.4 Cohesión y Adhesión. Detergencia. 3.5 Interfases electrificadas 3.6 Coloides	<i>T,C,P</i> Se proporciona una introducción a algunos aspectos en "Experimentación en Química Física".	9 horas
4	ADSORCIÓN SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS 4.1 Introducción. 4.2 Estructura de las superficies sólidas. 4.3 Tipos de adsorción sobre superficies sólidas 4.4 Fisisorción: isoterma BET. 4.5 Quimisorción: isothermas de quimisorción. 4.6 Adsorción y estructura molecular	<i>T,C,P</i> Se proporciona una introducción a algunos aspectos en "Experimentación en Química Física". Se utilizan conceptos desarrollados en "Química Física Avanzada I"	8 horas
5	MACROMOLÉCULAS 5.1 Introducción 5.2 Estructura de las macromoléculas. 5.3 Modelos estructurales 5.4 Aspectos termodinámicos de las disoluciones macromoleculares 5.5 Macromoléculas en estado sólido.	<i>T,C,P</i> Se pueden utilizar conceptos estadísticos básicos impartidos en la asignatura "Espectroscopia" de tercer curso.	9 horas
6	CATALISIS 6.1 Fenómenos catalíticos 6.2 Mecanismo general de la catálisis 6.3 Catálisis homogénea 6.4 Catálisis heterogénea 6.5 Catálisis enzimática	<i>T,C,P</i> La introducción a la Cinética Química se realiza en la correspondiente asignatura de segundo curso	7 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas:

- I.N. Levine , "Fisicoquímica", McGraw-Hill, 2004 (5ªed.)
"Physical Chemistry", McGraw-Hill, 2002 (5ª ed.)
- P.W. Atkins, "Química Física", Omega, Barcelona, 1999;
"Atkin's Physical Chemistry", (con J. de Paula)
Oxford Univ. Press., 2006, (8ª ed).
- T. Engel y P. Reid, "Química Física", Pearson, 2006

Complementarias:

A.W. Adamson, "*The Physical Chemistry of Surfaces*", John Wiley & Sons, 1990

A. Horta, "*Macromoléculas*", 2 vol, UNED, 1991

J.O'M Bockris y A.K.N. Reddy, "*Modern Electrochemistry*", Plenum Press, NY 1998 (2ª edición);
1ª edición en castellano, Reverté, 1979

S. Senent Pérez, *Química Física II*, Unidad didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas:
Los necesarios. Pizarra, proyectores y pantalla.

Medios materiales no disponibles que considera convenientes: Ninguno

Las clases se regirán por el método expositivo, aunque se facilitará y procurará estimular al máximo la participación del estudiante, especialmente en los seminarios dedicados a resolver cuestiones y problemas.

Cada tema irá acompañado de un boletín de ejercicios que incluyen cuestiones y problemas, que se dividirán en dos tipos: *ejercicios de repaso* y *ejercicios de consolidación*. Los primeros tienen por objeto ayudar al estudiante a mejorar su estudio de cada tema, intentando dirigir su atención a los aspectos cruciales del mismo y facilitando un repaso de todos los aspectos básicos. Los segundos, que frecuentemente serán ejercicios numéricos, pretenden ayudar a consolidar lo aprendido así como a desarrollar la pericia necesaria para realizar, por ejemplo, un tratamiento adecuado de datos experimentales.

Se hará uso de la Plataforma Tema para proporcionar a los alumnos todo el material necesario para el desarrollo de la asignatura, así como para favorecer la comunicación.

Al margen de las cuestiones y problemas se propondrá al alumno la lectura de artículos, capítulos de libros así como información disponible en la red, que traten en mayor profundidad los aspectos desarrollados en las clases así como la eventual realización de trabajos sobre lo mismos.

Se propondrán dos controles, en forma de boletín de ejercicios que el alumno, con carácter voluntario, resolverá y devolverá al profesor para su corrección.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen. Se podrá proponer también, teniendo carácter voluntario, la realización de un trabajo sobre alguno de los tópicos desarrollados en la asignatura.

Criterios de avaliación:

Se valorarán teoría y problemas con pesos relativos del 65% y el 35%. En caso de que el alumno haya realizado un trabajo, la calificación de éste constituirá un 20% de la nota, con lo que la teoría y problemas pasarán a tener pesos relativos del 52% y 28% respectivamente. La calificación provisional se presentará tras una semana de la realización de la prueba. Los resultados se publicarán en el tablón de anuncios correspondiente a la titulación de Química. La revisión de exámenes tendrá lugar durante los tres días hábiles siguientes al de la publicación de resultados, sin tener en cuenta los sábados.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se recomendará el uso puntual de las revistas "*Journal of Chemical Education*" y "*Physics Today*". Para cada trabajo propuesto se recomendará, por supuesto, una bibliografía específica.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	¿???????????
Nome da materia	Química inorgánica avanzada
Centro/Titulación	Facultade de Química
Curso	4º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	Troncal
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	0
Número grupos prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Anual
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome do profesorado	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e horario das titorías
Rosa Carballo Rial	0098	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 19. martes, xoves e venres de 16 a 18 h.
Ezequiel M. Vázquez López	1194	4,5 A	Edif. Ciencias Exp. (química). Andar 3º, despacho nº 16. Martes, xoves e venres de 16 a 18 h.

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador da materia:

Para as aulas: Rosa Carballo Rial

Horarios: datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10	Q.I.Avza.				
10-11					
11-12		Q.I.Avza.	Q.I.Avza.		
12-13					

Data dos exames oficiais: datos do centro

Aula: data. Hora. Lugar.

Prácticas: data. Hora. Lugar.
Laboratorio: data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *datos do centro*

TEMARIO da materia (tipo A, tipo L, tipo P)

Previo: o alumnado ten que ter adquiridos, nos cursos previos, os fundamentos do enlace químico, estereoquímica, termodinámica e cinética de reaccións, necesarios para tratar as distintas leccións que compoñen o programa.

Obxectivo da materia: a Química inorgánica avanzada é unha materia troncal na licenciatura en Química cuxo descriptor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

Temario de aulas

Horas totais 90.

Número de leccións 11

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plan de estudos</u>		
	BLOQUE I "QUÍMICA DE COORDINACIÓN"		
1	Concepto e evolución da química da coordinación. Números e xeometrías de coordinación. Nomenclatura e formulación de complexos.		9 horas
2	Isomería nos compostos de coordinación. Isomería estrutural e estereoisomería. Quiralidade na química da coordinación.		4 horas
3	Enlace nos compostos de coordinación. Introducción aos modelos de enlace. Teoría de campo cristalino. Teoría de orbital molecular.		10 horas
4	Espectroscopia UV-visible e magnetismo. Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición.		8 horas
5	Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación. Constantes de estabilidade e factores que lles afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato. Estabilidade en estado sólido. Métodos de obtención de complexos.		8 horas
6	Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición. Reaccións de substitución. Efecto trans. Reaccións de transferencia electrónica. Reaccións de ligantes coordinados.		6 horas
	BLOQUE II "SÓLIDOS INORGÁNICOS"		
7	Introdución e fundamentos. Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos: segundo orde atómica e segundo o tipo de enlace. Estrutura cristalina: conceptos básicos. Empaquetamento de esferas. Representacións		15

	poliédricas. Tipos estruturais. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo.		
8	Cristais perfectos e imperfectos. Tipos de defectos. Defectos puntuais. Centros de cor. Condutividade iónica. Electrólitos sólidos. Compostos non-estequiométricos. Disolucións sólidas. Defectos lineais. Defectos planais. Defectos de volume.		8
9	Tipos de reaccións en sólidos. Métodos de preparación de sólidos. Método cerámico. Ruta do precursor. Química branda. Síntese en altas presións. Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD). Formación de sólidos a partir de disolucións e fundidos. Método hidro-solvotermal. Crecemento de monocristais. Síntese en sales fundidas.		7
10	Métodos de caracterización de sólidos. Difracción. Microscopía. Espectroscopía. Análise térmica.		7
11	Introdución a algúns materiais inorgánicos importantes. Supercondutores de alta temperatura. Ceolitas. Polímeros inorgánicos.		7

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: básicas e complementarias (se procede)

Básicas (máximo tres):

- Huheey, J.E., Keiter, E.A. e Keiter, R.L., *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*. 4ª ed. Oxford University Press, 1997.
- Ribas Gispert, J., *Química de Coordinación*, Edicións Universidade de Barcelona, 2000.
- Smart, L. e Moore, E. *Solid State Chemistry. An introduction*. Chapman e Hall, 1995. Versión española: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Complementarias (máximo catro):

- Adams, D.M. *Inorganic Solids. An introduction to concepts in solid-state structural chemistry*. John Wiley & Sons, 1974. Versión española: *Sólidos Inorgánicos*. Alambra, 1986.
- Kettle, S.F.A., *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press. Oxford, 1998.
- Dann, S.E. *Reactions and characterization of solids*. Royal Society of Chemistry, 2000.
- Jones, C.J., *d- and f-Block Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, 2001.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “información complementaria”.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolver a materia nas aulas: na aula dispónse de retroproxeutor e canóns.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes –esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ao centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de aulas:

Realizarase unha proba escrita ao rematar o primeiro cuadrimestre correspondente ao primeiro bloque da materia (Química da coordinación). Esta proba parcial é liberatoria. Ao final de curso realizarase unha proba escrita de toda a materia.

Criterios de avaliación:

Para ser avaliado positivamente, o alumnado deberá demostrar ter adquiridos os conceptos básicos relacionados coa estrutura, enlace e propiedades dos compostos de coordinación e sólidos inorgánicos. Especificamente, nomenclatura, xeometrías e isomerías de coordinación e tipo de sólidos, redes e aplicacións. O alumnado deberá ser quen de propor métodos de caracterización destes compostos (métodos espectroscópicos e difractométricos). En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e da revisión.

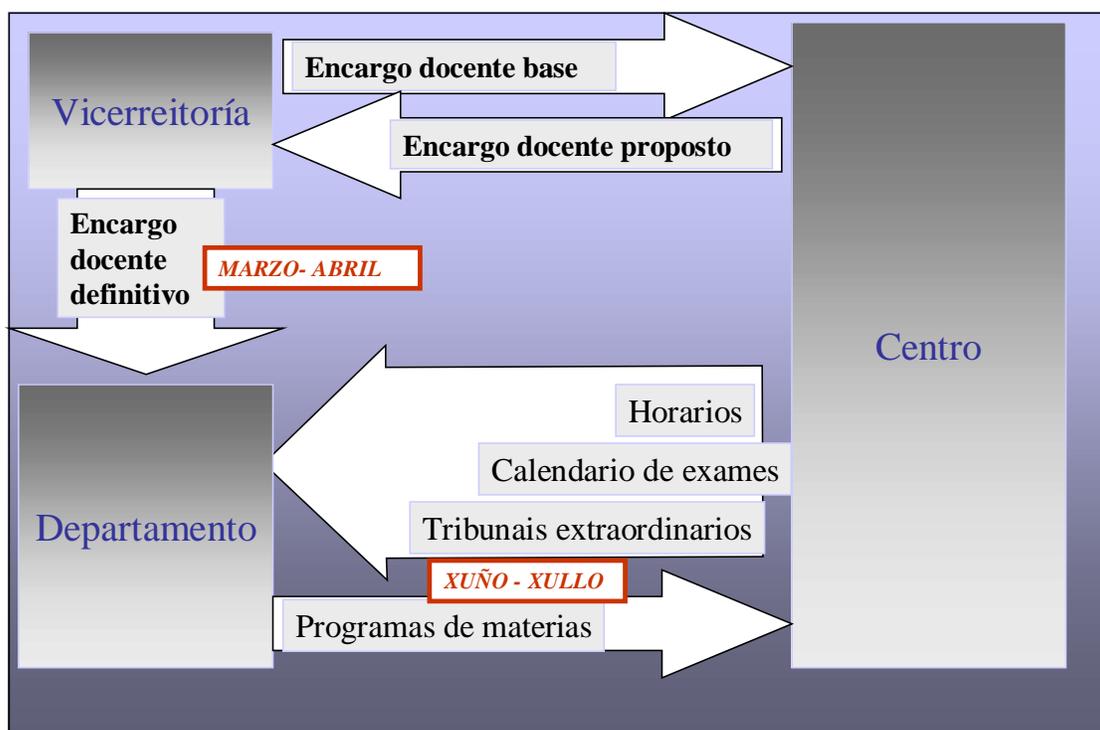
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

O material de interese e complementario de cada un dos temas do programa estará accesible na páxina <http://angus.uvigo.es/docencia.html>.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Para a implantación efectiva do programa anterior, é aconsellable definir a cronoloxía da planificación da actividade docente dos centros. Para iso, propónse a seguinte cronoloxía de planificación da actividade docente, de tal xeito que no mes de xullo o centro coñeza as actividades que se van desenvolver no próximo curso académico, e durante o mes de setembro poida facer a súa implantación efectiva.

VICERREITORÍA DE INNOVACIÓN E CALIDADE PLANIFICACIÓN DA ACTIVIDADE DOCENTE NOS CENTROS



Proceso de discusión e implantación do programa de normalización:

- Enviárase o documento aos centros e departamentos da universidade para o seu coñecemento e implantación experimental. Tamén estará dispoñible para toda a comunidade na páxina web da Universidade – Áreas e Servizos- Área de Innovación e Calidade “Novas Propostas”.
- Implantárase con carácter experimental durante o curso 2003/04, e poderanse enviar propostas de mellora á Vicerreitoría de Innovación e Calidade a través dos decanos/as e directores/as de centro e directores/as de departamento, antes do 1 de novembro de 2003 -páxina web da Universidade – Áreas e Servizos- Área de Innovación e Calidade “Suxestións” ou mensaxe a sevcic@uvigo.es
- En xaneiro de 2004 elaborárase un documento definitivo que se elevará aos órganos correspondentes da Universidade para a seu debate e, se procede, aprobación.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110409
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	9
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	anual
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Antonio Ibáñez Paniello	0319	9A	Despacho nº 2, planta 3ª

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Haber cursado y superado las siguientes asignaturas:

- Fundamentos de Química Orgánica (curso 1º)
- Química Orgánica (curso 2º)
- Ampliación de Química Orgánica (curso 3º)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretende acadar coa materia dentro do plano de estudio. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptors do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais: 90

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	<u>MECANISMOS DE REACCIÓN (I).</u> - Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaje isotópico; análisis de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos del medio y de la temperatura.		6 h
2	<u>MECANISMOS DE REACCIÓN (II).</u> - Principales mecanismos de reacción: reacciones de sustitución y de eliminación. Reacciones de adición. Transposiciones. Reacciones concertadas. Reacciones pericíclicas. Reacciones radicalarias.		6 h
3	<u>ESTEREOQUÍMICA (I).</u> - Estereoquímica de compuestos sin centros estereogénicos. Ejes y planos estereogénicos. Topicidad. Grupos y caras homotópicos y heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de sustitución y de adición.		6 h
4	<u>ESTEREOQUÍMICA (II).</u> - Curso estereoquímico de las reacciones. Reacciones estereoselectivas y estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores y de grupos auxiliares quirales enantiopuros. Utilización de enzimas en síntesis asimétricas.		8 h
5	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (I).</u> - Análisis retrosintético.		

	Sintones y equivalentes sintéticos. Desconexiones de uno y dos grupos. Inversión de polaridad. Interconversiones de grupos funcionales. Procesos redox.		8 h
6	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (II)</u> .- Reacciones quimioselectivas. Protección de grupos funcionales. Métodos y ejemplos de protección y desprotección de grupos funcionales en rutas sintéticas.		8 h
7	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (III)</u> .- La construcción del esqueleto carbonado. Compuestos organometálicos. Enolatos y enaminas. Iluros. α -carbaniones de elementos del tercer período. Aril-, vinil-, y alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.		8 h
8	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (IV)</u> .- Reacciones pericíclicas en síntesis orgánica. Cicloadiciones homo- y hetero-Diels-Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares. Reacciones sigmatrópicas.		8 h
9	<u>PRODUCTOS NATURALES (I)</u> .- Carbohidratos. Síntesis asimétrica de monosacáridos. Formación y ruptura de hemiacetales cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetales. Reacciones de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturales como precursores quirales enantiopuros en síntesis orgánica.		6 h
10	<u>PRODUCTOS NATURALES (II)</u> .- Compuestos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biológica de los nucleósidos naturales y derivados. Utilidad de nucleósidos no-naturales. Métodos de síntesis de nucleósidos.		6 h
11	<u>PRODUCTOS NATURALES (III)</u> .- Aminoácidos proteinogénicos y no proteinogénicos. Síntesis asimétrica de aminoácidos. Reacciones sobre los grupos amino, carboxilo y sobre la cadena R. Utilización de aminoácidos naturales como precursores enantiopuros en síntesis orgánica. Péptidos. Síntesis de péptidos en medio homogéneo. Síntesis de péptidos sobre soporte sólido.		6 h
12	<u>SÍNTESIS ORGÁNICA (V)</u> .- Aplicaciones de los conceptos estudiados a la síntesis de productos naturales y no-naturales con propiedades biológicas interesantes.		14 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Carey F.A. y Sundberg R.J., "Advanced Organic Chemistry" (tomos A y B). Ed. Plenum Press.
- March J., "Advanced Organic Chemistry". Ed. Wiley
- Smith M.B. "Organic Synthesis". Ed. McGraw-Hill.

Complementarias (máximo 4)

- Carroll F.A., "Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry". Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., Meier H. y Zeeh B., "Métodos espectroscópicos en Química Orgánica". Ed. Síntesis.
- Norman R.O.C. y Coxon J.M., "Principles of Organic Synthesis". Ed. Blackie.
- Silverstein R.M. y Webster F.X., "Spectrometric identification of Organic compounds". Ed. Wiley.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

- pizarra, retroproyector, power-point.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

- evaluación continua en clases de problemas. Un examen optativo en febrero. Exámenes finales ordinarios.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: X
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	Facultad de Ciencias Experimentales / Químicas
Curso	1º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	4,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	9 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Dra. Elisa González Romero: Martes de 15.00 a 18.00 horas y Miércoles de 9.00 a 12.00 horas (Despacho nº 15, 2ª Planta, Fac. Química)

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

- Lenguaje en Química: Nomenclatura y Formulación de compuestos orgánicos e inorgánicos**
- Ajuste de reacciones químicas y cálculos estequiométricos**
- Equilibrios químicos: homogéneos y heterogéneos (solubilidad)**
- Formas de expresar la concentración de las disoluciones**
- Manejo de logaritmos y exponenciales**
- Cálculo algebraico de ecuaciones sencillas y sistemas de ecuaciones**

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Se trata de una asignatura experimental de introducción al laboratorio de Química Analítica que se imparte en el 1º Cuatrimestre por lo que se pretende que el alumno se inicie y aprenda los criterios y manipulaciones imprescindibles para trabajar en un laboratorio químico de forma correcta, segura y respetuosa con el medio ambiente. Algunos estudiantes conocen lo que es un laboratorio, pero la gran mayoría, no han realizado ninguna manipulación en el mismo. En este módulo, el alumno se familiarizará con el material de vidrio, la instrumentación y las operaciones básicas a través de una actividad individual o en equipo y conseguirá un adiestramiento para abordar otros laboratorios más especializados y para asentar las bases de la experimentación en Química Analítica. También se aprovechará

el trabajo en el laboratorio para habituar al estudiante a la preparación previa de la experiencia con la búsqueda bibliográfica dirigida, se reforzarán contenidos y conceptos, se afianzará la observación y se le preparará para llevar al día un cuaderno de laboratorio y elaborar un informe final del trabajo realizado.

Igualmente, se estimulará el análisis de los resultados, la discusión de las discrepancias entre lo esperado y observado, la aplicabilidad de las leyes teóricas en los experimentos realizados y, en su caso, la propuesta de otros ensayos complementarios o de mayor riqueza docente.

Temario de Aulas

Horas totais A =
Número de Temas=

Tema	Contido	Observações	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 4,5
Número de prácticas L = 7

Nº Prác.	Contido	Observações	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Herramientas y Operaciones Básicas de Laboratorio	<i>Seguridad, Calibración y Uso del Material, Cuaderno de Lab., Preparación de Disoluciones (pesada y dilución)</i>	1 Sesión, aunque se practicará durante todo el período de laboratorio Reproducción del Vídeo/DVD: "Seguridad y Salud en la Universidad"
2	Muestreo y Preparación de la Muestra	<i>Toma de muestra, Interferencias, Métodos de Separación por extracción, precipitación e intercambio iónico (no cromatográficos)</i>	1 Sesión, aunque se practicará durante todo el período de laboratorio Reproducción del Vídeo/DVD: "Preparación de la Muestra"
3	Proceso Analítico: Análisis Cualitativo	Investigación de cationes y de aniones empleando reactivos generales, selectivos o específicos. Incompatibilidades. Diseño de separaciones sistemáticas	2-3 Sesiones

4	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Gravimetrías	1 Sesión Reproducción del Vídeo/DVD: “Medidas Gravimétricas”
5	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Volumetrías: ácido-base, complejos, red-ox y precipitación	3 Sesiones Reproducción del Vídeo/DVD: “Medidas Volumétricas”
6	Proceso Analítico: Análisis Cuantitativo	Valoración potenciométrica. Colorimetría (documentada con artículos del J. Chemical Education)	1 Sesión Reproducción del Vídeo/DVD: “Medidas Instrumentales”
7	Proceso Analítico: Preparación de Muestra, Análisis Cualitativo y Cuantitativo	Definición, planteamiento y resolución integral de un problema analítico real Evaluación de los resultados. Expresión de los resultados Presentación de los datos analíticos: Informe final	2 Sesiones Reproducción del Vídeo/DVD: “Quality Management in Teaching Laboratories”
8	Examen:Supuesto Práctico	Preguntas teóricas y cálculos relacionados con las prácticas, incluidas posibles cuestiones formuladas durante el desarrollo del curso, y la ejecución del experimento	Última sesión de prácticas en la convocatoria de Febrero y fecha señalada en la de Septiembre para los alumnos suspensos

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- J. Guiteras, R. Rubio y G. Fonrodona. **Curso Experimental en Química Analítica.** Editorial Síntesis (2003)
- Siro Arribas Jimeno. **Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S.** (3ªed) Gráficas Summa (1983)
- L. Gras García, S.E. Mestre Pérez, J. Mora Pastor y J.L. Todolí Torro. **Introducción a la Experimentación en Química Analítica** Editorial Universitat d'Alacant (2005)

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

- F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández. **Química Analítica Cualitativa**. (18ª ed) Editorial Paraninfo (2001)
- G.H. Jeffery, J. Bassett, J. Mendham y R.C. Denney. **Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis** (5ª ed). Editorial Logman Scientific & Technical (1989)
- D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo** (2ª ed.) Editorial Reverté (2001)
- M.A. Belarra Piedrafita, **Cálculos Rápidos para los Equilibrios Químicos en Disolución** (1ª ed.) Editorial Prensas Universitarias de Zaragoza (PUZ) (2002)

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyos contenidos se encuentran en páginas anteriores. El alumno deberá iniciar la planificación de su propio experimento previamente, con asesoramiento del profesor y a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca, la consulta a la bibliografía recomendada (disponible en el laboratorio) y el guión de laboratorio (a disposición del alumno con antelación en la Plataforma Tem@ o en reprografía); para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones y después de responder a cuestiones simples tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué material, reactivos y equipos básicos necesitaré para medir?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿tengo interferencias?, ¿cómo puedo eliminarlas?, ¿qué haré con los datos experimentales?, ¿qué exactitud y precisión tiene el método utilizado?, ¿qué error/es he cometido?, ¿cómo puedo evaluarlos?, etc. En definitiva, el alumno debe iniciarse para adquirir autonomía propia, planificar y tomar decisiones antes y en el laboratorio, una vez que ha sido capaz de responder a dichas cuestiones.

Antes de entrar en el laboratorio, el profesor se encargará de impartir un seminario (de unos 15-20 min.), cuyo propósito es, en primer lugar, sondear la planificación realizada por los alumnos para un mejor seguimiento y dirección de los experimentos y, en segundo lugar, dar la oportunidad al alumno de poder contrastar su planificación y pueda centrarse en la labor a desarrollar en la sesión de prácticas. Estos seminarios, así como las sesiones de prácticas, serán muy participativos por parte del alumno e irán acompañados de experimentos demostrativos e reproducción de vídeos/DVD para exponer con mayor claridad los contenidos. Periódicamente y de forma voluntaria, se incumplirán ciertas normas específicas de funcionamiento del laboratorio (errores o “gazapos”), relacionadas con los procedimientos, material (limpieza, almacenaje...), etc.. Previo aviso, el alumno tendrá que reconocer dichos errores, anotarlos y justificarlos.

Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, las cuestiones formuladas al inicio y durante cada una de las sesiones de prácticas, los fenómenos observados, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía

utilizada, los errores encontrados en el incumplimiento de las normas de funcionamiento (incluida su justificación), etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 5 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas, los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, gafas, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Los alumnos realizarán tres exámenes a lo largo del cuatrimestre. Dos de ellos serán pruebas parciais escritas (no eliminatorias), con una duración del orden de 1 sesión de laboratorio, que servirán para seguir la evolución y el control de los progresos adquiridos por el alumno, sobre el conocimiento y comprensión de los contenidos. El tercero, o examen oficial final, tendrá una duración máxima de 1 sesión de laboratorio. Estos exámenes finales se celebrarán en las correspondientes convocatorias oficiales, Febrero (última sesión de prácticas) y Septiembre, y constarán de varias preguntas teóricas y cálculos relacionados con las prácticas, incluidas posibles cuestiones formuladas durante el desarrollo del curso, y la ejecución del experimento (NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 CÁLCULOS Y EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO).

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en el examen final (40%), mediante la resolución de un supuesto práctico (teoría, cálculos y realización de un experimento), junto con la evaluación de los informes de prácticas (20%), las destrezas adquiridas por cada uno de los alumnos (30%) (en este apartado se considerarán las calificaciones de los exámenes parciais hasta un 20%) y, por último, el esfuerzo realizado por el alumno (10%), valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por él a lo largo del curso y el trabajo extra que aporte, teniendo en cuenta la planificación de los experimentos y el número de consultas bibliográficas realizadas y no recomendadas. Todas estas calificaciones parciais permitirán confeccionar la calificación final.

La realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de los informes antes del examen final, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Publicación de las calificaciones: en la Plataforma Tem@ y en el tablón de anuncios asignado para ello por la Facultad de Química

Revisión: despacho 15 de la 2ª planta de la Facultad de Química.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras referencias bibliográficas de interés

<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/index.html>

En esta dirección se tiene acceso a los siguientes contenidos: Química General y Química Analítica, además de recoger problemas sobre el equilibrio y simulaciones en Excel, todos ellos de gran interés para los alumnos que cursen las asignaturas de Química Analítica

<http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html>

Material Tutorial colgado en la red que contempla aspectos generales de Química y el alumno tiene acceso a las siguientes fuentes relacionadas con la asignatura: Nomenclatura de la IUPAC y estequiometría (prerrequisitos), equilibrios (especial énfasis al Eq. Ácido-Base y Redox), simulador para las valoraciones ácido-base, etc.

<http://www.chemistrycoach.com/tutorial.htm#tutorials>

<http://www.chemistrycoach.com/tutorials-8.html>

Nueve páginas muy bien organizadas que ofrecen las siguientes fuentes de información relacionadas con los contenidos de la asignatura: disoluciones, solubilidad, equilibrios, ácido-base, oxidación-reducción, química analítica, laboratorio químico, seguridad química, etc...

<http://www.ausetute.com.au/>

Dirección a la que el alumno accede a la siguiente información específica y de gran utilidad para la asignatura: cálculos de concentraciones y diluciones, ácidos y bases, definición de pH y pOH, equilibrios, indicadores, análisis volumétrico y gravimétrico

<http://www.anachem.umu.se/cgi-bin/pointer.exe?Courses>

Contiene un amplio abanico de cursos y programas tutoriales sobre Química colgados en la Web.

<http://www.chem1.com/chemed/genchem.html>

Interesante dirección que recoge material tutorial sobre diferentes tópicos como ácido-base (tratamiento gráfico de estos sistemas), valoraciones, problemas de química, preguntas y respuestas, equilibrios, etc.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Experimentación en Química Física
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	4
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (Experimentación en Química Física):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Bravo Díaz, Carlos		55 (L)
Flores Rodríguez, Jesús		55 (L)
Mosquera Castro, Ricardo		55 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías:

Carlos Bravo Díaz: Lunes, Martes y Miércoles de 10.00 a 13.00 excepto en la hora de clase teórica. (despacho nº 5, planta 2º)

Ricardo Mosquera: (despacho nº 3, planta 2º) Martes 12:00 – 14:00 y 16:30 a 18:30. Miércoles de 12:00 a 14:00

Jesús Flores: (despacho nº 6, planta 2º). Lunes a Jueves: 13 h a 14 h, Martes : 15:30 a 17:30 h.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Carlos Bravo

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Esta asignatura desarrolla prácticas sobre los conceptos impartidos en las asignaturas troncales *Química Física Avanzada I* y *Química Física Avanzada II*, ambas de cuarto curso. Se recomienda que el alumno haya cursado previamente todas las asignaturas previas del área de Química Física, pero especialmente: Espectroscopia y Química Física Experimental

Objetivo da materia: Los objetivos de esta asignatura son familiarizar al alumno con las diversas técnicas experimentales que permiten obtener la estructura molecular, estudiar los fenómenos interfaciales o las propiedades de las macromoléculas.

Temario de Aulas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 55

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Espectroscopia	Determinación experimental de la estructura molecular, mediante técnicas espectroscópicas		25 horas
2 Fenómenos de Transporte	Estudio de los Fenómenos de Transporte		5 horas
3 interfases	Estudio de Procesos en interfases		15 horas
4 Catálisis	Estudio de la catálisis homogénea		5 horas
5 Macromoléculas.	Determinación de propiedades de macromoléculas		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Garland, C.V., Nibler, J.W. Shoemaker, D.P., EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY, 7th Edition, McGraw-Hill, 2003
- Sime, R.J., PHYSICAL CHEMISTRY - METHODS, TECHNIQUES, AND EXPERIMENTS, 1st Edition, Holt Rinehart & Winston, 1990
- Halpern, A. M., EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY: A LABORATORY TEXTBOOK, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1997.

Complementarias

- Matthews, G.P. EXPERIMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY, Clarendon Press, 1986
- Atkins, P.W. QUÍMICA FÍSICA, Oxford University Press (1998).
- Bertrán-Rusca, J. Nuñez-Delgado, J; QUÍMICA FÍSICA , Ariel Ciencia (2002)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Al tratarse de una materia de laboratorio la docencia consistirá fundamentalmente en experimentos a realizar por el alumno supervisado por los profesores, si bien en algún caso se requerirá una breve introducción teórica previa

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Criterios de avaliación:

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El trabajo de laboratorio.
- Los conocimientos sobre las prácticas, *que se evaluarán al entregar las memorias ó al acabar las prácticas.*
- El resultado de una prueba escrita a realizar en la fecha de la Prueba Oficial fijada por la Junta de Facultad.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA (4º QUÍMICA) Curso 2008-09

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Mercedes García Bugarín	0229	5,5 L
Pilar Rodríguez Seoane	0554	5,5 L
Emilia García Martínez	1195	5,5 L

TITORÍAS:

Pilar Rodríguez Seoane:

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 17.

HORARIO: luns, martes e mércores: 16 - 18 h.

Mercedes García Bugarín:

LUGAR: Edificio. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 12.

HORARIO: xoves 10-13 h e venres: 11-14 h.

Emilia García Martínez

LUGAR: Edif. Ciencias Exp. (QUÍMICA). Andar 3, despacho Nº 25

HORARIO: xoves e venres de 15 - 18 h

Coordinador/a da materia:

- Para a docencia de laboratorio e prácticas: Pilar Rodríguez Seoane.

TEMARIO:

Experimentación en Química Inorgánica (Tipo L).

Previo:

Recoméndase ter aprobadas todas as materias que corresponden á área de Química Inorgánica de 1º, 2º e 3º curso, tanto experimentais coma teóricas.

Recoméndase estar matriculado na materia de Química Inorgánica Avanzada de 4º curso.

Obxectivo da materia:

Preparación de compostos inorgánicos. Realización de sínteses que requiran disolventes non acuosos, atmosfera inerte, substancias pouco estables, etc. Que o alumnado se familiarice coas técnicas de caracterización, fundamentalmente estrutural (IR, UV, RMN, difracción de RX), de diferentes compostos inorgánicos.

Temario de laboratorio:

Horas totais L = 55.

Número de prácticas L = 10.

Práctica	Contido Síntese e caracterización de compostos inorgánicos.	Observacións
1	Síntese dun alume de cromo	Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.
2	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado.	IR, medida de susceptibilidade magnética.
3	Síntese do trioxalato de Cromo(III))	Caracterización mediante espectroscopia UV-visible, espectroscopia IR
4	Síntese de óxidos mixtos. Birnesita	Caracterización mediante fluorescencia de RX.
5	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - [CoCl ₂ (en) ₂]Cl.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible e conductividade
6 y 7	Síntese do SnI ₄ e do SnI ₄ (PPh ₃) ₂ .	Síntese en atmosfera inerte. RMN de ³¹ P e ¹ H.
8	Síntese e estudo espectral de complexos de cobre (II).	UV-visible. Propoñer serie espectroquímica.
9	Síntesis electroquímica de bisacetilacetato de níquel (II)	Comparación do composto obtido por métodos diferentes. Caracterización por IR
10	Preparación de [Co(en) ₃]Cl ₃	Isomería óptica. Separación de enantiómeros

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3):

Z. SZAFRAN, M.M. SINGHN, R.M. PIKE. *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Jhon Wiley & Sons, Nova York (1991).

G. S. GIROLAMI, T. B. RAUCHFUSS, R. J. ANGELICI. *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3ª edición (1999).

K. Nakamoto, "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds", 5ª Ed., Wiley interscience, 1997

Complementarias (máximo 4):

R.J. ANGELICI *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté (1979)

W. L. JOLLY. *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*. Waveland Press (1991)

J. D. WOOLLINS *Inorganic experiments* / VCH New Jork (1994).

J. TANAKA, S. L. SUIB *Experimental methods in inorganic chemistry*, Prentice Hall (1999).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de avaliación:

Avaliación continua do traballo no laboratorio, polo que é obrigatoria a asistencia a todas as sesións prácticas. Ademais, terase en conta a nota obtida no caderno de prácticas, o exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica), e o informe sobre a práctica do exame, e un exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas

Criterios de avaliación:

Nota media da avaliación continua e de todas as probas realizadas.
ASISTENCIA: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

NOTA DA AVALIACIÓN:

Consistirá na media das notas obtidas en:

- Actitude no laboratorio.
- Caderno de prácticas.
- Exame práctico (realización dunha práctica ou parte dunha práctica).
- Informe sobre a práctica do exame.
- Exame sobre aspectos teóricos relacionados coas prácticas.

As cualificacións serán publicadas entre os 15 e 20 días posteriores á data de realización do exame final, no taboleiro de anuncios que hai para tal fin no andar onde habitualmente asiste á clase o alumnado. Os días e horas para a revisión de exames publicaranse cas cualificacións.

EXPERIMENTACION EN QUIMICA ORGANICA

Programa docente 07-08

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110404
Nome da materia	Experimentación en Química Orgánica
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Química
Curso	4º (Plan nuevo)
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	5,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	3,0
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorias
Emilia Tojo Suárez	0622	7,0 L	Lunes y Miércoles, despacho Nº 3, planta 3, 15:00-18:00 horas
Yagamare Fall Diop	1453	5,0 L	Lunes y Miércoles, despacho Nº 7, planta 3, 15:30-18:30 horas
Mª Carmen Terán Moldes	0620	4,5 L	Lunes, Martes y Miércoles, despacho Nº 9, planta 3, 12:00-14:00 horas

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

TEMARIO da Materia: (Tipo L)

Previo: Es imprescindible haber cursado "Técnicas básicas en laboratorio de Q. Orgánica" de 1º y "Experimentación de síntesis orgánica" de 2º.

Obxectivo da materia: Profundizar en los métodos de síntesis de química orgánica. Se consolidarán los conocimientos adquiridos en las anteriores asignaturas experimentales de química orgánica y se aplicarán las técnicas cromatográficas y espectroscópicas necesarias para el seguimiento de las reacciones y la caracterización de productos intermedios y finales.

Temario de Laboratorio

Horas totais L= 55
Número de prácticas= 9

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Preparación del pentaacetato de β -D-glucopiranososa		8 horas
2	Preparación del pentaacetato de α -D-glucopiranososa		8 horas
3	Obtención del ácido benéfico		6 horas
4	Preparación de 5,5,-difenilhidantoína		6 horas
5	Sales de diazonio: síntesis de anaranjado de metilo		4 horas
6	Síntesis de 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo		4 horas
7	Adición 1,3 dipolar: síntesis del ácido 3,5-dimetil-4-isoxazol-carboxílico		4 horas
8	Química verde: preparación de la 7-hidroxi-3-carboxicumarina en agua		9 horas
9	Preparación de un Líquido Iónico y su aplicación en la Condensación de Knoevenagel		6 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas (máximo 3):

- "Técnicas experimentales en síntesis orgánica", M.A. Martínez Grau y A.G. Csáky. Madrid: Síntesis, D.L. (1998)
- "Structure determination of organic compounds", E. Pretsch, P. Bühlmann y C. Affolter, Springer-Verlag (2000).

Complementarias (máximo 4)

- "Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale", L.H. Harwood, C.J. Moody y J.M. Percy. Oxford: Blackwell Scientific Publications (1999).

MÉTODO DOCENTE:

Se dispondrá en el laboratorio de un encerado para tratar los contenidos teóricos. Como complemento a las sesiones de laboratorio y a las tutorías, esta asignatura se incluirá en el programa Tem@ del sistema de gestión de cursos basados en Web de la Universidad de Vigo.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Un examen final escrito sobre conocimientos teóricos y un examen final práctico en el laboratorio.

Criterios de avaliación:

Además del resultado de los exámenes, se valorará el trabajo diario realizado por el alumno en el laboratorio y el contenido y presentación de la libreta de laboratorio.

Temario CC. Materiales

Horas totais: 60

Número de lecciones: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		8 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		6 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férricas. Aceros. Aleaciones no férricas.		7 h
8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		5 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		5 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomaterialización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ	427	6 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia:

O alumno ó rematar o curso debe ser capaz de

1. Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural
2. Analizar a información sobre a estrutura molecular que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
3. Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.
4. Deseñar o proceso básico para a elucidación estrutural de unha sustancia química, ou, alomenos para obter determinada información.
5. Acadar a estrutura molecular dun composto sinxelo a partires dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc).

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 7

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	INTRODUCCIÓN. Planteamiento del problema. Obtención de datos generales de una sustancia. Análisis de combustión: fórmula empírica. Análisis cualitativo. Propiedades ópticas.		
2	DETERMINACIÓN DE GRUPOS CROMÓFOROS: ESPECTROSCOPIA UV/VIS. Efecto de la conjugación. Efecto fenol-fenóxido. Otras aplicaciones.		
3	DETERMINACIÓN DE ALGUNOS GRUPOS FUNCIONALES CARACTERÍSTICOS: ESPECTROSCOPIA IR Y RAMAN. Absorciones características. Otras aplicaciones en determinación estructural.		
4	DETERMINACIÓN DE LA MASA MOLECULAR: ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reacciones de fragmentación. Patrones isotópicos. Interpretación del espectro de masas.		
5	ESTRUCTURA HIDROCARBONADA BÁSICA DE UNA MOLÉCULA: EXPERIMENTOS DE RMN MONODIMENSIONALES. Modelo vectorial en RMN: descripción de experimentos básicos. Determinación del número		

	de núcleos: integración del espectro. Equivalencia química y magnética. Desplazamiento químico. Información estructural a partir del desplazamiento químico. Experimentos de doble irradiación. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estructural de las constantes de acoplamiento. Determinación de las constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en disolución. Determinación de los hidrógenos intercambiables. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.		
6	ESTABLECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD ENTRE ÁTOMOS: EXPERIMENTOS DE RMN BIDIMENSIONALES. Fundamento y definiciones. Correlaciones homonucleares y heteronucleares a través del acoplamiento escalar. Determinación de los sistemas de espín de una molécula. Conexión entre los diferentes sistemas de espín.		
7	ESTABLECIMIENTO DE LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento vecinales: estereoquímica de olefinas y cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono y bidimensionales. Aplicación del NOE al estudio de la estructura de compuestos cíclicos o con restricciones conformacionales. Determinación de la estereoquímica relativa de una molécula. Determinación de la configuración absoluta de centros estereogénicos. Dicroísmo circular.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
 L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2002.
 Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

- H. Friebolin, "Basic One- and Two Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH, 2005.
 E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
 J. H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material

suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Esta materia participa no programa de Plurilingüismo da Universidade polo que tenderase a que moitas das actividades propostas (lecturas, redacción de traballos, exposicións, etc) sexan en inglés.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto con varios controis ou probas parciais e un exercicio final.

As probas consistirán nun caso práctico (espectros dunha sustancia descoñecida, etc.) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación do traballo proposto ó longo do curso e o 60 % provirá das probas realizadas.

- Nos controis ou probas parciais e no exercicio final valorarase:

- a.- Obxectivos conceptuais e competencias acadados nos distintos momentos do curso.
- b.- Ausencia de erros conceptuais.
- c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:

www.spectroscopynow.com

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorías: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h
Número de Temas= 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatálisis		2
5	Líquidos iónicos en catálisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hege, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Tutorías
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 13:00 a 14:00 (despacho nº 1, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya poseé el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea. Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

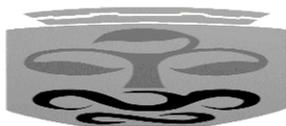
Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTAD DE
QUÍMICA

Curso 2006-2007

Catalizadores inorgánicos			5º Curso
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
2º Cuadrimestre (Optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas	
<p>Descriptor BOE: Activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas en la formación de complejos metal-alqueno y metal-alquino.</p> <p>Profesor Teoría: EDUARDO FREIJANES RIVAS 223</p> <p>Profesor Prácticas: EDUARDO FREIJANES RIVAS</p>			
PROGRAMA			
<p>LECCIÓN 1.- Reactividad de los compuestos organometálicos. Generalidades. Reacciones de sustitución de ligando. LECCIÓN 2.- Reacciones de adición oxidante. LECCIÓN 3.- Reacciones de eliminación reductora. LECCIÓN 4.- Reacciones de inserción. Inserción de carbonilo. Inserción de olefina. Otras inserciones. LECCIÓN 5.- Reacciones de ataque nucleofílico. Reglas de Green-Davies-Mingos. Proceso Wacker. LECCIÓN 6.- Reacciones de ataque electrofílico. LECCIÓN 7.- Catálisis homogénea. Generalidades. LECCIÓN 8.- Metátesis de olefinas. LECCIÓN 9.- Isomerización catalítica de olefinas. LECCIÓN 10.- Hidrogenación catalítica de olefinas. LECCIÓN 11.- Hidroformilación de olefinas (proceso oxo). LECCIÓN 12.- Oligomerización y polimerización de olefinas. El catalizador soluble de Ziegler-Natta. LECCIÓN 13.- Reacciones de acoplamiento. La reacción de Heck. La reacción de Suzuki. LECCIÓN 14.- Epoxidación. El catalizador de Jacobsen. LECCIÓN 15.- Hidrocianación e hidrosililación catalíticas de olefinas. LECCIÓN 16.- Hidrocirconación: el reactivo de Schwartz. LECCIÓN 17.- Activación de la molécula de monóxido de carbono: Reacciones de carbonilación. LECCIÓN 18.- Activación de otras moléculas sencillas: activación de dióxido de carbono. Activación de alcanos.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA DE PRÁCTICAS</p> <p>Síntesis del catalizador de Jacobsen. Utilización del mismo en una reacción de epoxidación enantioselectiva.</p>			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA			
<p>VAN LEEUWEN, PIET W.N.M.: <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004. ORO, L.A. & SOLA, E. (ed.): <i>Fundamentos y Aplicaciones de la Catálisis Homogénea</i> (2ª ed.) Universidad de Zaragoza, 2000. BOCHMAN, M.: <i>Organometallics 1. Organometallics 2</i>. Oxford University Press, 1994.</p>			
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA			
<p>CRABTREE, R.H. & PERIS, E.: <i>Química Organometálica de los Metales de Transición</i>. Ed. Universitat Jaume I, 1997. ELSCHENBROICH, Ch. & SALZER, A.: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i> (2ª ed.). VCH, 1992.</p>			
BIBLIOGRAFÍA DE PRÁCTICAS			
<p>HANSON, J.: <i>J. Chem. Educ.</i>, 78, 9, 1266 (2001).</p>			

LARROW, J.F. & JACOBSEN, E.N. : *Org. Synth.* **75**, 1 (1999).

WALSH, P.J., SMITH, D.K., CASTELLO, C.: *J. Chem. Educ.* **75**, 1459 (1998).

WOOLLINS, J.D. (ed.): *Inorganic Experiments*. VCH, 1994.

MARTIN, W.B., KATELEY, L.J. : *J. Chem. Ed.*, **77**, 6, 2000.

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia es obligatoria para los alumnos que eligen la orientación "Catálisis".

Las clases teóricas tendrán lugar en los días y horas que fije en su día la Secretaría de la Facultad, en 3 sesiones semanales de 50 minutos. Cada lección del Programa requerirá una media de 3 sesiones.

Las prácticas de laboratorio son obligatorias y su realización es condición indispensable para ser calificado.

Horario de tutorías: lunes a miércoles de 17:00 a 19:00 horas.

Despacho del profesor: nº 18 de la 3ª planta del pabellón de Química.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se celebrará un **examen final** que tendrá lugar en la fecha que en su día decida la Junta de Facultad, sin excluir la posibilidad de una evaluación continua. La calificación obtenida en las Prácticas de laboratorio será tenida en cuenta.

Programa docente base

Materia

“Métodos cinéticos de análise”

Curso 2007-08

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálise.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: luns, mércores de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A, 1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descricións do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálise, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise química mediante procesos catalíticos nas súas variadas formas (homoxéneos, heteroxéneos, enzimáticos, non enzimáticos, diferenciales, etc) e a instrumentación precisada, así como ilustrar os componentes cinéticos asociados a outras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas = 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. Cinética química e análise. Reaccións químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en		4 horas

	campos de aplicación.		
2	Métodos catalíticos non enzimáticos: efectos primarios. Reaccións químicas. Parámetros analíticos e tratamento de datos. Algunhas aplicacións.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimento de reaccións catalizadas por enzimas. Algunhas aplicacións.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reaccións oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Catálise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e correntes voltamétricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas e a súa rexeneración		3 horas
6	Procesos non catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de unha especie en mestura. Métodos cinéticos diferenciais: cinéticas de primeiro e segundo orden. Aproximacións experimentais: evaluación crítica. Algunhas aplicacións.		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos, electroquímicos e outros. Sistemas auxiliares. Tratamento de datos. Análise de errors. Cálculos de regresión.		4 horas
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía e electroanálise. Cinética en sistemas de fluxo continuo. Outros aspectos cinéticos.		4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante a reacción de Sandell-Kolthoff		4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa nun preparado comercial.		4 horas
4	Estudio da reacción $\text{Fe(III)} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ catalizada por cobre		2 horas
5	Estudio de reaccións oscilantes: sistema ácido malónico/bromato		2 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación será continua e farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno (10%), tanto do

derivado da aula como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Probas intermedias (abril e xuño) e final se procede (fin do cuadrimestre), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema propio do ámbito de estudio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grao de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados a especifica proba. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Luis M. Liz Marzán		3ª, 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 3º, despacho 26 mércores, xoves e venres, 4-6

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como nocións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		3 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		4 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides		10 h
2	- O proceso sol-xel		5 h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Cambios de fase en sistemas con tensioactivos		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Físicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977

- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODODOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas e seminarios.
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria das mesmas.
2. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 10% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 25%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio.
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 26 da 3ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A	
Laura Valencia Matarranz		2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia:

Previo: Recoméndase os alumnos ter cursado as materias de 4º curso “Química Inorgánica Avanzada” e “Química Orgánica Avanzada”.

Obxectivo da materia: Estudio dos compostos organometálicos, con especial atención os dos metais de transición ordenados según a natureza do ligando orgánico. Reactividade dos mesmos.

Temario de Aulas

Horas totais : 55

Número de leccións : 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.		4
2	Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.		3
3	Compuestos organometálicos de los metales de transición. Enlace. Regla de los 18 electrones. Aspectos estructurales. Aspectos termodinámicos.		5
4	Ligandos auxiliares: Fosfinas, Macrociclos, Polipirazolilboratos, Carbaboranos, Hidruros.		5
5	Carbonilos metálicos. Estructura y caracterización. Métodos de síntesis. Reactividad.		5
6	Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón. Clases: Alquilos, arilos, alquenilos, acilos, alquinilos. Reactividad.		4
7	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidenos.		5
8	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidinos. Vinilidenos. Cumulenilidenos.		6
9	Complejos de olefina: Síntesis. Enlace y estructura. Cracterización espectroscópica.		5
10	Complejos de di- y polienos. Alenos. Complejos de alquino.		3
11	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n-C_nR_n$ (n = 3-8): Alilos ($\eta^3-C_3R_3$), pentadienilos ($\eta^5-C_5R_5$), ciclopropenilos ($\eta^3-C_3R_3$), ciclobutadienos ($\eta^4-C_4R_4$).		5
12	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n-C_nR_n$ (n = 3-8): Ciclopentadienilos ($\eta^5-C_5R_5$), arenos ($\eta^6-C_6R_6$), cicloheptatrienilos ($\eta^7-C_7R_7$), ciclooctatetraenos ($\eta^8-C_8R_8$).		5

Temario de Prácticas

Horas totais: 5

Número de prácticas: 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Taller para elaboración de un CV profesional		5 h

Temario de Laboratorio

Horas totais: 20

Número de prácticas: 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Síntesis de un reactivo de Grignard: bromuro de etilmagnesio.		4
2	Síntesis y caracterización de tetraetilstaño(IV), $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4]$.		4
3	Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis</i> - y <i>trans</i> - $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{PPh}_3)_2]$.		4
4	Síntesis e identificación estructural de ciclopentadienilos metálicos: preparación y separación cromatográfica de derivados del ferroceno.		4
5	Síntesis e identificación estructural de un areno metálico: mesitilnitrotricarbonilomolibdeno(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-}1,3,5\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.

Complementarias (máximo 4)

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HAIUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Canon diapositivas, Proxector transparencias, Pizarra.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Realizaranse dúas probas curtas de unha hora de duración o luns seguinte ó remate dos temas 5 e 9, ás 12 horas, na mesma aula en onde se impartan as clases, para avaliar a comprensión da materia exposta hasta ese momento. A avaliación dos temas 10-12 farase simultaneamente coa proba final no lugar e data aprobados pola Xunta de Facultade.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Entrega polo alumno da libreta de prácticas e corrección polo profesor responsable.

Avaliación da docencia práctica:

Valoraranse os resultados obtidos no taller de elaboración dun CV profesional.

Criterios de avaliación:

Cada proba curta, que non será eliminatória, valerá 1,5 puntos. A proba final 5 puntos. A cualificación do taller suporá 2 puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					x
11-12					
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11		X			
11-12		X			X
12-13					X
13-14					

Lugar: Despacho nº19
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.
Secretario: Claudio Cameselle Fernández.
Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Jose Tojo Suárez.
Secretario: M^a Asunción Longo González.
Vocal: Jose Canosa Saa.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
M ^a Angeles Sanromán Braga	0589	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuestos de la materia.

Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que este posea conocimientos de inglés científico e informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos a algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:

- ✓ Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- ✓ Conocer los aspectos fundamentales en el diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos
- ✓ Conocer la metodología para evaluar un proceso
- ✓ Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totales A = 40

Número de Temas= 7

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples		3 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples: reacciones en paralelo y en serie.		4 h
6	Diseño de reactores no isotérmicos.		4 h
7	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos		5 h
7	Reactores reales.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L =5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Cinetica enzimatica		4
2	Determinación de la constante cinetica de una reaccion de pseudoprimer orden		4
3	DTR en un reactor		4
4	Producción de Biodiesel.		4
5	Saponificación del acetato de etilo con NaOH		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Fogler, H.S.; "Elements of chemical reactors engineering", Prentice Hall, New Jersey (1998)
Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
Levenspiel, O.; "El omnilibro de los reactores químicos", Reverté, Barcelona (1986)

Complementarias (máximo 4)

Aris, R.; "Análisis de reactores", Alhambra, Madrid (1973)
Bruce Nauman, E.; "Chemical reactor design", Wiley, New York (1987)
Delannay, F.; "Characterization of heterogeneous catalysts", Marcel Dekker, New York (1984)
Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
Holland, C.D. and Anthony, R.A.; "Fundamentals of chemical reaction engineering", Prentice Hall, New Jersey (1991)
Lee, H.H.; "Heterogeneous Reactor Design", Butterworths, Boston (1985)
Rase, H.W.; "Chemical reactor design for process plants", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
Santamaría, J.; "Ingeniería de Reactores", Síntesis, Madrid (1999)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas así como la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearán diversos temas que los alumnos tendrán que desarrollar en diversos seminarios. Cada prueba constituye un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 60%
- ✓ Elaboración de seminarios: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2007-08

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martinez Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00. Jose Manuel Leao Martins	0556	2.75 A 0.25 A
Dra. Ana Gago Martinez Dr. Jose Manuel Leao Martins		0.75 L 0.25 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. ANA GAGO MARTINEZ

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los "Principios de Análisis Instrumental" (curso 3º) así como la "Química Analítica avanzada" (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa . Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos). Focalización isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la		5 horas

	instrumentación, Técnicas de ionización , Determinación peso molecular de biomoléculas , Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Prteínas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		
5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón “Bioanalytical Chemistry” John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. “Bioanalytical Chemistry” Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia en base a su respuesta en pruebas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: Datos do centro

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Compuestos de coordinación con interés Bioinorgánico: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini, I., Gray, H.B., Lippard, S.J., Valentine J.S.. *Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994
- Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kaim, W, Schwederski, B. *Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life* J. Wiley & Sons, New York, 1994
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry* VCH, Weinheim, 2006
- Lippard, S.J., Berg, J.M. *Principles of Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* J. Wiley & Sons, New Jersey, 2002
- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum*. Structure & Bonding vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Sadler, P.J. ed. *Metal sites in proteins and models: Phosphatases, Lewis acids and Vanadium*. Structure & Bonding vol 89. Springer. Berlin, 1997.

- Stillman, M.J., Shaw c.F., Suzuki, K.T.eds *Metallothioneins. Synthesis, structure and properties of metallothioneins, phytochelatins and metal-thiolate complexes*. VCH Publishers, New York, 1992.
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Wasington, 1998
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes*. Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins*. Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds*. Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry*. Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I Metallopharmaceuticals I. DNA interactions, 1999. Vol II Metallopharmaceuticals II. Diagnosis and Therapy, 1999.
- *Metal Ions in Biological Systems*. A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31,34, 35, 37, 40, 41,
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H, Sigel, R.K.O. Sigel eds. Vol 1. Neurodegenerative diseases and metal ions. John Wiley & Sons, Chichester, 2006. Vol 2. Nickel and its surprising impact in nature. John Wiley & Sons, Chichester, 2007

MÉTODO DOCENTE:

Docencia de Aulas:

- Clases expositivas en las que se explican los contenidos de cada tema. Los alumnos dispondrán previamente del material que se encontrará en la plataforma TEM@. Se fomentará la participación del alumnado y se hará un especial énfasis en la comprensión de conceptos.
- Seminarios. Con ellos se pretende desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:
 - a) Se tratan aspectos de las clases expositivas mediante la resolución de cuestiones. Los enunciados se entregarán con suficiente antelación y se espera que el alumno trabaje en ello con anterioridad al desarrollo del seminario.
 - b) Se discuten artículos científicos relacionados con los distintos temas. El alumno debe entregar, con antelación al seminario, un breve resumen del mismo.
 - c) Se exponen y discuten temas previamente preparados por los alumnos, de forma individual, relacionados con la asignatura.

Docencia de Laboratorio:

La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria.

Actividades complementarias:

Visitas a empresas, conferencias, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 55% de la nota final

Evaluación continua: 45% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) la participación activa en los seminarios, la resolución de las cuestiones previamente planteadas y la presentación de los resúmenes
- b) Preparación y exposición de un tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema.
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Juan Pablo Hervés Beloso	315	3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 16.00 a 18.00 (despacho nº 24, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observaci3ns	Duraci3n
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1 Modelos te3ricos en cinética química	Teoría del estado de transición. Aplicaciones y limitaciones. Introducci3n a las teorías dinámicas de velocidad.		6 horas
2. Catálisis acido-base	Catálisis ácido-base específica. Catálisis acido-base general		4 horas
3. Correlaciones de energía.	Relaciones lineales de energía libre. Correlacion de Br3nsted. Teoría de Marcus. Postulado de Hammond. Ecuaci3n de Hammet.		9 horas
4 Efectos isot3picos.	Sustituci3n isot3pica. Efecto isot3pico cinético primario. Efecto isot3pico cinético secundario. Efecto isot3pico del disolvente.		6 horas
5 Efecto del Disolvente	Interacci3n soluto-disolvente. Efecto de la solvataci3n sobre la velocidad. Indices empíricos de solvataci3n.		5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observaci3ns	Duraci3n
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Calculo del exponente de		10 horas

	Brønsted en una reacción de transferencia protónica		
2	Estudio del efecto isotópico en una reacción de enolización		5 horas
3	Estudio del efecto del disolvente en una reacción de hidrólisis		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	4.5 (3 A+ 1.5 P) ^a +0.5L	P-3, D-8, pavillón E
Martín Pérez Rodríguez	4211	1 L	P-3,D-30, pavillón E

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
12-13					

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 8

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación.	2 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación.. Reglas de selección. Aplicacións sintéticas.	4 h
3 Reaccións de cicloadición	Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder. Cicloadicións 1,3-dípolares. Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Transposicións sigmatrópicas. . Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3). Transposicións de Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicais.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos . Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos α,β -insaturados. Fotodisociación de enlaces sigma: foto-Fries. Fotoosixenación.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Diels-Alder: velocidade		3 h
2	Diels-Alder: selectividade		6 h
3	Electrocíclica: torquoselectividade		6 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	5 h
2	Reac. radicalarias	<i>exercicios</i>	1 h
3	Reac. Fotoquímicas	<i>exercicios</i>	4 h
4	Taller para elaboración dun CV profesional		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 4 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2000.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios e tamén os resultados obtidos no taller de elaboración dun CV profesional.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios e a participación en clase (resolución de exercicios propostos) que significará o 10% da calificación global. Tamén se fará unha Avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final. Asimesmo, se valorará a realización das prácticas e a memoria correspondente e todo será equivalente ao 20% da calificación global. A cualificación do taller suporá o 20% da nota final.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976
- Perkins, M. J. *Radical chemistry: The Fundamentals*, OCP nº 91, OUP, Oxford, 2000.



(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Luis Carballeira Ocaña (2007-08)		(código prof.)
Dpto.: Química Física		

PROGRAMA

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura íntimamente relacionada con ésta.

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS

- Tema 0.- Panorama de la Química Computacional
- Tema 1.- Método OM Hartree-Fock "ab initio". Métodos OM semiempíricos
- Tema 2.- Métodos post-Hartree-Fock
- Tema 3.- Teoría del funcional de la densidad
- Tema 4.- Superficies de energía potencial. Estados excitados
- Tema 5.- Métodos no cuánticos: mecánica y dinámica molecular
- Tema 6.- Programas de cálculo

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES y PRACTICAS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

- 1.- Aplicaciones de los métodos OM HF
- 2.- Estudio de problemas con correlación electrónica
- 3.- Análisis de superficies de energía potencial
- 4.- Mecanismos de reacción
- 5.- Aplicaciones de los métodos computacionales no cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Hirst, D. M. **A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY**, Blackwell, Oxford 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 1999
- Levine, I.N. **QUÍMICA CUÁNTICA** 5a Edición, Prentice Hall, 2001
- Lewars, E.G. **COMPUTATIONAL CHEMISTRY: INTRODUCTION TO THE THEORY AND APPLICATIONS OF MOLECULAR AND QUANTUM MECHANICS**, Kluwer, 2003
- Foresman, J. B., Frisch, A. **EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN** (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W. J., Shusterman, A.J., Huang, W.W. **A LABORATORY BOOK OF COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY**, Wavefunction, 1996

COMPLEMENTARIA

- Andre, J.M., et al. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002
- Cramer, C. A. ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS, Wiley, 2004
- Cook, D.B. HANDBOOK OF COMPUTATIONAL QUANTUM CHEMISTRY, 1st Edition, Oxford University Press, 1998
- Grant, G. H., Richards, W.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY, Oxford University Press, 1995
- Pilar, F. ELEMENTARY QUANTUM CHEMISTRY, 2nd Edition, Dover, 2001
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY, 5 Volumenés, 1998 -
- Young, D. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: A PRACTICAL GUIDE FOR APPLYING TECHNIQUES TO REAL WORLD PROBLEMS, 1st Edition, Wiley, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno: participación en seminarios, controles mensuales, prácticas y examen final

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	SÍNTESIS DE COMPUESTOS BIOACTIVOS
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICAS
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuaçrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
ANGEL R de LERA		A	9:00-11:00 (martes y miércoles) despacho 1, planta 3
ROSANA ÁLVAREZ	2365	A+L	9:00-11:00 (martes y miércoles) despacho 1, planta 3
FÁTIMA RODRÍGUEZ	4349	P	9:00-11:00 (martes y miércoles)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Obxectivo da materia:

- Conocer los métodos sintéticos más importantes para la preparación de productos bioactivos.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos que proporcionan compuestos bioactivos enantiopuros. Comprender las capacidades y limitaciones de un método particular, y determinar cual (o cuales) son los óptimos para una operación sintética determinada de potencial aplicación industrial.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos de formación de enlaces C-C y C-Het, en especial aquellos que son enantioselectivos y emplean cantidades subestequiométricas de complejos metálicos. Comprender las ventajas y limitaciones del uso de metales de transición en síntesis de fármacos.
- Comprender las razones estructurales de la selectividad en reacciones catalizadas por metales de transición.
- Abordar el estudio de reacciones que generan diversidad estructural y funcional, para la creación de librerías de compuestos estructuralmente relacionados pero diversificados.
- Familiarizarse con las actividades biológicas y las aplicaciones farmacológicas de los medicamentos.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 15

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	Productos naturales, compuestos bioactivos y desarrollo de fármacos		2 h
2	Reacciones de oxidación	Síntesis de fluoxetina. Antidepresivos. Síntesis de diltiazem. Agentes bloqueantes de los canales de calcio	6 h
3	Reacciones de reducción	Síntesis de fexofenadine. Antihistamínicos no sedantes. Síntesis de valsartan. Bloqueantes de los receptores de angiotensina	6 h
4	Reactivos organometálicos	Síntesis de cetirizina. Síntesis de paroxetina	6 h
5	Reacciones de formación de olefinas	Síntesis de zidovudina. Antivirales	6 h
6	Reacciones de enolatos	Síntesis de verapamilo. Síntesis de retrovir	6 h
7	Reacciones de sustitución aromática	Síntesis de ciprofloxacina. Antibacterianos. Síntesis de olanzapina. Antipsicóticos atípicos. Síntesis de sildenafil y tadalafilo. Inhibidores de PDE5 para la disfunción eréctil. Síntesis de clopidogrel. Agentes antitrombóticos	4 h
8	Reacciones radicalicas	Síntesis de ramipril y captopril. Agentes antihipertensivos, inhibidores de la ECA	5 h
9	Reacciones de carbenos y carbenoides	Síntesis de sertralina	4 h
10	Reacciones catalizadas por metales de transición	Síntesis de rofecoxib. Antiinflamatorios inhibidores de COX-2. Síntesis de eletriptán. Triptanos para el tratamiento de la migraña. Síntesis de montelukast. Antiasmáticos. Síntesis de losartan.	6 h
11	Reacciones concertadas	Síntesis de atorvastatina. Inhibidores de HMG-CoA reductasa. Síntesis de orlistat. Agentes anti-obesidad	6h
12	Reacciones enzimáticas y con microorganismos	Síntesis de paroxetina. Síntesis de omeprazol. Inhibidores de la bomba de H ⁺ /K ⁺ -ATPasa. Síntesis de salmeterol. Síntesis de lamivudina	3h

Temario de Laboratorio

Horas totais: 60

Número de prácticas: 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Síntesis multietapa de un fármaco (sildenafil)		30 h
2	Herramientas computacionales para el diseño y estudio de fármacos.		30 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- "*Top Drugs. Top Synthetic Routes*". Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.
"Contemporary Drug Synthesis" Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New York, 2004.
"Classics in Total Synthesis". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.
"Classics in Total Synthesis II". Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

Complementarias (máximo 4)

- "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2001.
"The Logic of Chemical Synthesis". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.
"Modern Organic Synthesis". Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.
"Asymmetric Synthetic Methodology". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.
"Molecular Modelling. Principles and Applications" (2nd Edition), A. Leach, Longmans, Londres (2001)

Páginas web:

<http://amber.scripps.edu/>

<http://www.charmm.org/>

<http://autodock.scripps.edu/>

<http://www.umass.edu/microbio/chime/chimvras.htm>

<http://pymol.sourceforge.net/>

<http://www.expasy.org/spdbv/>

MÉTODO DOCENTE:

- Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas:
- Desarrollo de contenidos con presentaciones desde el ordenador. Manejo de modelos moleculares y modelos mecánicos. Manejo de simulaciones moleculares empleando el ordenador.
- Medios materiales non disponibles que considera convenientes – Esta información disponerse en "Otros datos de interés" e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible disponibilidad.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen de análisis estructura sintético de una síntesis total correspondiente a un compuesto bioactivo

Avaliación da docencia de Laboratorios: Evaluación de la destreza en la ejecución de la secuencia sintética, capacidad de interpretación de los datos experimentales, y habilidad para la determinación estructural de los intermedios de síntesis y del producto final.

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15 h
Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totales P =
Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

- "Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.
"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.
"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

- "Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.
"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.
"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.
"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegedus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes por métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: martes, xoves de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A
Dra. Elisa González Romero		1.5 L
Dra. M ^a Jesús Graña Gómez		1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dra. Elisa González Romero

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural, parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral.		3 horas
2	Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		3 horas
3	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos de separación: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
4	Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Métodos de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
8	Técnicas combinadas separativo –espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas

9	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
10	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en sedimentos. 3.1. Extracción mediante Soxlet (matrices sólidas) 3.2. Extracción en fase sólida (matrices líquidas)		8 horas
4	Determinación de plaguicidas organoclorados en aguas y productos de la pesca. Estrategias de preparación de muestra.		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en aguas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Análisis". RSC, Londres, 1999.
2. R. L. Grob, "Chromatographic Análisis of the Environment". Marcel Dekker, Nueva York, 1983.
3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias fanse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS
ELECTROQUÍMICOS”**

CURSO ACADÉMICO 2007-08.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Martes de 15 a 18 h y Miércoles de 9 a 12 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificado y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis .	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, en Suelos, Sedimentos y Biota. Metodología Electroanalítica .	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivo de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificado. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h

	selectividad...).		
--	-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totales P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2008)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO,P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura “**Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos**” se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electroodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electroodos, se utilizarán en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante el su desarrollo puede caer en los exámenes.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del

control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das califcacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

CURSO 2007-08

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106330
Nome da materia	Análisis de Contaminantes mediante métodos espectroscópicos
Centro/ Titulación	Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	2,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	0,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bendicho Hernández	0749	2.5 A + 0.5 P + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Tutorías: Martes, Miércoles y Jueves, de 16-18 h, Despacho 14 (2ª planta del edificio de Química).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: **Carlos Bendicho Hernández**
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: **Carlos Bendicho Hernández**

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los conocimientos adquiridos en las siguientes asignaturas son básicos para la comprensión de los contenidos de esta asignatura:

“Principios de Análisis Instrumental”

“Experimentación en Química Analítica”

“Técnicas instrumentales en Química Analítica”

“Química Analítica Avanzada”

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Los objetivos son que el alumno conozca las técnicas analíticas de determinación de elementos metálicos y metaloides en el medioambiente, profundizando en aquéllas de uso más extendido. Los fundamentos teóricos de las técnicas espectroscópicas han de ser conocidos por el alumno, de modo que en esta asignatura, tras una descripción de la instrumentación y sus diferentes configuraciones, se abordarán los aspectos metodológicos tales como influencia de los parámetros instrumentales sobre la señal analítica, la presencia de interferencias y su corrección, la calibración, características analíticas y las aplicaciones de interés en el campo ambiental.

La asignatura tendrá un enfoque eminentemente práctico, para lo cual el programa teórico se complementará con la interpretación, discusión y valoración de trabajos bibliográficos de investigación en clases de seminario así como por sesiones prácticas de laboratorio.

Temario de Aulas

Horas totales A = 25

Número de Temas= 7

Tema	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1.	<i>Metales y metaloides en el medioambiente: metodología analítica</i>		2
2	<i>Espectrometría de absorción atómica en llama, técnicas de vapor frío y generación de hidruros</i>		6
3	<i>Espectrometría de absorción atómica en horno de grafito. Correctores de fondo</i>		5
4	<i>Espectrometría de emisión atómica en plasma acoplado por inducción y espectrometría de fluorescencia atómica</i>		4
5	<i>Espectrometría de masas con fuente de plasma ICP</i>		4
6	<i>Espectrometría de fluorescencia de rayos-X</i>		4

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5 prácticas de laboratorio

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Optimización de un espectrómetro de absorción atómica con atomización electrotérmica para la determinación de Cu y Pb en aguas naturales.		8 h
2	Determinación de Hg en pescado y marisco por la técnica de vapor frío		8 h
3	Determinación multielemento en tejidos biológicos por espectrometría de masas con fuente de plasma	Esta práctica se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de apoyo científico-tecnológico a la investigación.	3 h
4	Generación de hidruro de arsénico: optimización de un sistema de inyección con detección por espectrometría de absorción atómica.		8 h
5	Preparación de muestra en Análisis medioambiental: aplicación de digestión por microondas y extracción ultrasónica.		3 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 5

Número de prácticas P = 5 seminarios (discusión de trabajos de investigación)

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Discusión de un trabajo sobre tratamiento de muestra		1 h
2	Discusión de un trabajo sobre especiación química en el medioambiente		1 h
3	Discusión de un trabajo sobre metales tóxicos en el agua		1 h
4	Discusión de un trabajo sobre metales en aerosoles atmosféricos		1 h
5	Discusión de un trabajo sobre		1 h

	metales en sedimentos y suelos		
--	--------------------------------	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La calificación en esta asignatura se obtendrá a partir de:

- i) **La exposición de un trabajo bibliográfico de investigación relacionado con la contaminación medioambiental por metales y metaloides (30 %)**
- ii) **Las prácticas de laboratorio (30%)**

- iii) La realización de una prueba escrita con preguntas relacionadas con los contenidos teóricos del programa (40%)**

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

DPTO. INGENIERÍA QUÍMICA
 Universidade de Vigo
 FECHA: 2-07-07
 REGISTRO ENTRADA
 147

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”

Curso Académico 2007-08

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	17
Alumnos nuevos	17
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

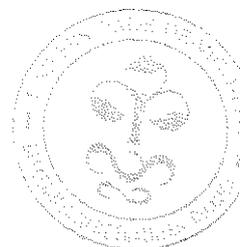
Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.



Tribunal extraordinario de esta materia

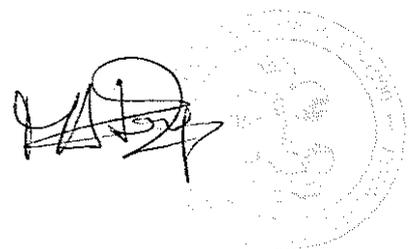
Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	5 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	5 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de	5 horas



	estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	
6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous). "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- Ramalho, R.S. "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- Ronzano, E., Dapena, J.L. "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr. "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- Hernández Muñoz, A. "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- Winkler, M.A. "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- Benefield, L.D. "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, videos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.

UAB

- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición) "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, Madrid (1992).
- Bitton, G. "Wastewater microbiology (2ª Ed)", Wiley-Liss, New York (1999).
- Fogler, H.S. "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)", Pearson Education, México (2001).
- Mara, D., Horan N. (Eds.) "Handbook of water and wastewater microbiology", Academic Press, San Diego (2003).
- Seoáñez Calvo, M. "Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño", Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 28 de junio de 2007



María Asunción Longo González



DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el día 2 de julio de 2007.

Vigo, 2 de julio de 2007

Vº Bº
El Director



Fdo: José M^a Correa Otero.



El Secretario.



Fdo: Claudio Cameselle Fernández.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ricardo Antonio Mosquera Castro (Coordinador)		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química, despacho 3, planta 2 martes 12 a 14 y 16:00 a 19:00 miércoles 13 a 14
Isabel Pastoriza Santos		3,0 L	Facultad de Química, despacho 25, planta 2 Lunes 10-11h Miércoles 15-17h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	Aula	Aula			
12-13			Aula		
14-18	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Número de prácticas 7 (cada alumno realizará al menos 3 prácticas)

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedades ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químicofísicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueruelo y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODODO DOCENTE:

Método expositivo. Se utilizará tiza y encerado y medios audiovisuales. Plataforma docente U. Vigo. Se combinará con la resolución de ejercicios incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo en el laboratorio, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá preguntas tipo test, preguntas de desarrollo libre y varios problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen.

Además la nota se podrá incrementar entre 0 y 1 puntos atendiendo a la participación activa en las clases, especialmente por la resolución de problemas o cuestiones.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

6 horas a determinar según el horario de clases.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Obxectivo da materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- las propiedades físicas y químicas de los elementos y compuestos inorgánicos de mayor relevancia a nivel medioambiental.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo.	2 h
I. ATMÓSFERA		
2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Características físicas de la atmósfera terrestre. Composición química. Principales contaminantes,	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h
4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Niebla Fotoquímica	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos cíclicos en la atmósfera urbana. Formación de ozono. Procesos de combustión en la atmósfera. Formación de la niebla fotoquímica. Efectos de la contaminación urbana.	4 h
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis.	2 h
7 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Ciclos Biogeoquímicos. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As., Cr, Se, Te. Ciclo Biogeoquímico. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
8 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
9 Química del Medio Marino. Contaminación.	Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h

III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	2 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción Intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h
12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	3 h
IV. RADIATIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva Ambiental	Introducción. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	3 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro, T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Tipo de Avaliación: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

Existe la posibilidad de la elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos que también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D. *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, 2005.

Marquita K.H. *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.

Bowens H.J.M. *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.

Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D. *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.

Domenech, X. *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.

Domenech, X. *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999

Domenech, X. *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.

Domenech, X. *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

J.E. Fegursson. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.

D.L Sparks. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.

J.E. Fegursson. *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.

N.C. Brady, R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.

Rayner-Canham, G.- *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.

Rodgers, G.E.- *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

Rochow, E.G.- *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.

Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.- *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Holleman, A.F.; Wiberg, E.- *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Howard, A.G.; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.

King, R.B. (Ed.). *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.

Moore, J.W.- *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.

Sparks, D.L. *Environmental soil chemistry* /. - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>
- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
-

The Chemical Educator. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. *Datos do departamento:*

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teijeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Lunes de 10:00 a 12:00 Xoves de 10:00 a 12:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Previos: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

-Aprender contidos básicos de Química Orgánica Ambiental: dos principais compostos orgánicos no medio ambiente e dos procesos de traslocación e transformación química, que axuden o desenvolvemento da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

-Coñecer e utilizar técnicas de laboratorio de Química Orgánica aplicadas ó área do medio ambiente.

-Mostrar unha actitude crítica fronte a interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais, aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas.

-Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 6

Tema	Contenido
1.	Compostos orgánicos no medio natural. Ciclo do carbono. Translocación e transformación. Compostos orgánicos presentes na atmosfera, litosfera e hidrosfera.
2.	Contaminantes orgánicos no medio natural. Química verde.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos I. Hidrólise. Cinética e mecanismo de reacción. Outras reaccións de substitución nucleófila.
4.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos II. Redución. Cinética e mecanismo de reacción.
5.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos III. Oxidación. Procesos de oxidación con osíxeno molecular, peróxido de hidróxeno. Oxidacións térmicas e fotoquímicas.
6.	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro (HOCl y ClO ₂) e do ozono. Reaccións heteroxéneas.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Práctica	Contido
1	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos.
2	Contaminantes orgánicos no medio natural. Química verde

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

Complementarias

"Environmental Organic Chemistry: Illustrative Examples, Problems, and Case Studies", Schwarzenbach, R.P. ; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. John Wiley & Sons , New York, 1995.

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Environmental Chemistry" P. O'Neill; Chaoman & Hall 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade de cuatrimestre.

Tipo de Avaliacións:

Valoraranse a asistencia, a participación activa na aula e as probas escritas. A actitude no laboratorio e o traballo realizado por cada alumno individualmente e o traballo colaborativo en grupo.

Criterios de avaliación: Realizarase unha avaliación continuada do alumno, valorando a súa intervección nas aulas, a comprensión dos contidos teóricos, a resolución de exercicios nos seminarios, a actitude no laboratorio, na calidade dos traballos propostos durante o curso e a resolución das probas escritas.

Programa docente base. Curso 2007-08

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110801
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		xxxxxxxxxxxx			
11-12				xxxxxxxxxxxxxxxx	
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	2 A
Pilar Suárez Alonso		1 A, 1,5 P

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

Pilar Suárez Alonso. Despacho en laboratorio 17. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totales A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid , Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliación:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Annual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110803
Nome da materia	CRISTALOQUÍMICA
Centro/ Titulación	FAC. QUÍMICA
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of crystallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: examen+ traballo práctico.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

**Programa docente de****“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”****Curso Académico 2007-08****Datos administrativos de la Universidad**

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	5
Alumnos nuevos	5
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Area de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro**Lugar y horario de la materia**

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales**Exámenes de aula:**

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

(Handwritten signature)



Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp is faint and contains some illegible text and a central emblem.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas	3 horas



	inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	6 horas

[Handwritten Signature]



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

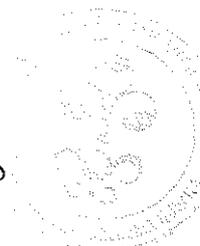
- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódiá, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

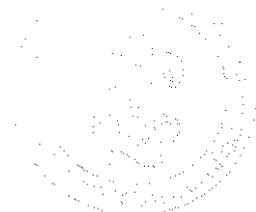
Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 28 de junio de 2007



María Asunción Longo González



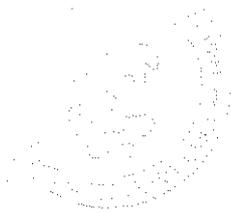
DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el día 2 de julio de 2007.

Vigo, 2 de julio de 2007

Vº Bº
El Director



Fdo: José Maª Correa Otero.



El Secretario.



Fdo: Claudio Cameselle Fernández.

RECURSOS BÁSICOS EN LA FORMACIÓN DEL LICENCIADO EN QUÍMICA

1.- DATOS GENERALES

Titulación: QUÍMICA

Áreas de Conocimiento: Q^a Analítica, Q^a Física, Q^a Inorgánica, Q^a Orgánica

Facultad: QUÍMICA

Curso: Sólo 2º ciclo de la Titulación en Química, 50 plazas

Cuatrimestre: 1º

Carácter: LIBRE ELECCIÓN

Créditos: 6

2.- DESCRIPTORES

Aula: Fuentes de documentación. Ofimática. Representación molecular y Metrología.

Prácticas: Adquirida la formación en el aula, se convertirán en alumnos tutores y deberán ayudar a un profesor tutor en la acción tutorial sobre sus compañeros de primer ciclo

3.- CONTEXTO DE LA MATERIA

Se trata de una asignatura específica de libre elección que se imparte en el 1º Cuatrimestre. Se pretende que el alumno de 2º ciclo que la curse, se inicie en la metodología docente y aprenda a transmitir los conceptos imprescindibles y básicos que se requieren en la titulación a los alumnos de 1º ciclo, ejerciendo una acción tutorial sobre sus compañeros y de ayuda a un profesor tutor del 1º ciclo (cursos 1º y 2º de la titulación de Químicas). Esta acción, desarrollada durante el periodo de prácticas, le convierte en alumno-tutor.

4.- OBJETIVOS

4.1- OBJETIVOS CONCEPTUALES

- a) Conocer los contenidos transversales utilizados en la titulación de Químicas
- b) Generar el hábito de pensar estratégicamente: planificar y responder creativamente a situaciones nuevas
- c) Despertar y fortalecer la autonomía en la toma de decisiones y disciplina en el trabajo

4.2 OBJETIVOS INTERPERSONALES

- 1) Trabajar de forma individual y en grupo
- 2) Adquirir destreza en el uso de herramientas de publicación (información, textos, presentaciones, gráficos ...), comunes a todos los programas, que

permita una aproximación rápida y no traumática a distintas aplicaciones y formatos alternativos, tanto libres como propietarios, con el objetivo de poder adaptarse a la rápida evolución de las mismas a lo largo de sus estudios y de su vida profesional.

- 3) Ser capaz de transmitir con destreza los conocimientos adquiridos (búsqueda bibliográfica, representaciones moleculares, programas de ofimática, tratamiento y evaluación de resultados, etc)
- 4) Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible y organizado)

5.- PRERREQUISITOS

5.1 FORMALES

5.2 CONTENIDOS Y COMPETENCIAS MÍNIMAS

5.3 PLAN DE TRABAJO Y ACTIVIDADES PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS PRERREQUISITOS

6.- CONTENIDOS

Los contenidos de esta asignatura están divididos en cuatro unidades temáticas, los cuales incluyen los conceptos básicos que el estudiante de 2º ciclo deberá aprender, para poder transmitir, posteriormente, a los alumnos de 1º ciclo, son:

Unidad 1.- FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

Unidad 2.- OFIMÁTICA BÁSICA

Unidad 3.- REPRESENTACIÓN MOLECULAR

7. Software técnico: repositorios, tipos de licencia.
8. Tipos de representación. Información topológica (átomos y enlaces) y tridimensional. Modelización molecular.
9. Representaciones bidimensionales (XDrawChem, ChemSketch, ChemDraw) y tridimensionales (ArgusLab, GaussView). Integración 2D/3D. Integración con paquetes de ofimática. Servidores web.

Unidad 4.- HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

7.- BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R.E. Maizell, *"HOW TO FIND CHEMICAL INFORMATION"*, J. Wiley & Sons (1987)
2. *"MANUAL MICROSOFT WORD 2000 AVANZADO de VV.AA"*. CEP EDITORIAL ISBN: 849775980X
3. *"Estadística para la Química Analítica"* Ed. M. M. Miller, Reverté (2003)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. H.W. Wyatt (ed.), *"INFORMATION SOURCES IN THE LIFE SCIENCES"*, Bowker Saur (1997)
2. Otros manuales de Software
3. M. Valcárcel. *"PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA"*. Springer-Verlag Ibérica. 1999 (Cap. 2)

8.- METODOLOGÍA DOCENTE EMPLEADA Y PLAN DE TRABAJO

Los alumnos de este curso deben preparar material para transmitir los contenidos transversales de la Licenciatura de Química a estudiantes de los primeros cursos. La preparación de dicho material se llevará a cabo en un número variable de sesiones, entre 3 y 6, a convenir con el profesor, que se celebrarán obligatoriamente durante el mes de octubre.

En la primera sesión se esbozarán los contenidos de cada unidad temática por parte de los profesores implicados y se marcarán las directrices para las siguientes sesiones respecto a la planificación del trabajo, resolución de actividades programadas, y elaboración de material, todo ello a desarrollar por parte del alumno matriculado. De forma general, las siguientes sesiones se plantearán con un formato abierto y participativo que combine la labor de guía y apoyo del profesor con el proceso creativo de los alumnos. Por último, se contempla la exposición y presentación del trabajo elaborado por el alumno, que refleje la capacidad de transmisión de los conceptos adquiridos.

Asimismo, debido a los objetivos que se pretenden en esta asignatura, donde el trabajo en grupo y la coordinación de tareas cobra especial relevancia, el material didáctico generado para la tutorización de los estudiantes por cada grupo será recopilado y puesto a disposición de todos los alumnos del curso.

El alumno, en cualquier momento, puede hacer uso de las tutorías tradicionales para el asesoramiento y seguimiento de las actividades programadas.

9.- SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se llevará a cabo de forma continua y se tendrán en cuenta de forma general los siguientes criterios:

- a) Participación, interés y aprovechamiento en el periodo de preparación del material: Representa un 30% de la nota final
- b) Calidad y adecuación del material generado por cada grupo: Hasta un 30% de la nota final
- c) Exposición del material elaborado durante el desarrollo de la labor tutorial de los estudiantes de primeros cursos: Contará el 40% de la nota final.

Debido a la distinta naturaleza de cada unidad didáctica, los criterios específicos que se aplicarán en la evaluación de cada una serán comunicados por los profesores responsables al inicio de las clases.

11.- INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110053
Nome da materia	Documentación en Química
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	1º Curso
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Libre elección
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	1,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jesús R. Flores Rodríguez		3 A+P	Despacho 6
Carlos M. Estévez Valcárcel		3 A+P	Despacho 25

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Carlos Manuel Estévez Valcárcel

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Carlos Manuel Estévez Valcárcel

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
16-17					
17-18					
18-19					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro***TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)**

Previo: Coñecementos básicos de química acadados nas materias troncaís do primeiro ciclo da titulación.

Obxectivo da materia: Coñecer as características dos distintos formatos en que se pode presentar a información científica. Manexar eficazmente as principais bases de datos de interese para o químico. Ser quen de redactar un artigo científico.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de leccións 6

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u> Fuentes de información general en Ciencias 1.1. La literatura científica. ¿Qué es y para qué sirve? 1.2. Estructura y clasificación de la bibliografía: fuentes primarias, secundarias y terciarias. 1.3. Canales para obtener información: documentación escrita y en línea. 1.4. Reglas generales para hacer una búsqueda bibliográfica. 1.5. Función, organización y uso de una biblioteca científica.		8 h
2	2.- Fuentes de información 2.1.- Libros 2.2.- Revistas 2.3.- Informes técnicos (<i>reports</i>) 2.4.- Actas de congresos (<i>proceedings</i>) 2.5.- Patentes 2.6.- Tesis doctorales 2.7.- Publicaciones de gobierno		8 h

	2.8.- Normas 2.9.- Vídeos 2.10.- Diccionarios 2.11.- Directorios 2.12.- Enciclopedias 2.13.- Bases de datos		
3	Servicios de índices y resúmenes 3.1.- Identificación de un trabajo científico 3.2.- <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> 3.3.- <i>Chemical Abstracts (CA)</i> 3.4.- Otros servicios de resúmenes 3.5.- Revistas de índices y citas Current Contents Science Citation Index 3.6.- Tablas numéricas y manuales (<i>handbooks</i>)		4 h
4	Documentación científica por ordenador 4.1.- Aplicaciones científicas de la red INTERNET 4.2.- Introducción 4.3.- Servicios básicos que ofrece INTERNET 4.4.- Filosofía cliente/servidor 4.5.- Listas electrónicas 4.6.- Buscadores y servicios de transferencia de ficheros 4.7.- Conferencias electrónicas		3 h
5	Preparación de un trabajo científico 5.1.- Componentes de un trabajo científico 5.2.- Tipos de presentación 5.3.- Referencias, tablas y figuras		4 h
6	Organización de la propia bibliografía 6.1.- Introducción 6.2.- Agrupación de referencias por temas 6.3.- Bases de datos		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais

Número de prácticas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totais 15

Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Empleo de buscadores y servidores FTP		8 h
2	Empleo de bases de datos		8 h
3	Manejo de bibliografía		7 h
4	Ejemplo de preparación de un trabajo científico		7 h
5..			
6			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- E. Bosch, F. Mas, A. Moyano y J. Sales, *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidad de Barcelona (1997)
- R. Day, *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press (1993)
- O. García de la Fuente, *Metodología de la investigación científica*, Ed. Cees (1994)

Complementarias (máximo 4)

- S.M. Bachrach, *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS (1996)
- R.T.Bottle y J.F. Rowlands (eds.), *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur (1993)

MÉTODO DOCENTE: Método expositivo, con clases de teoría e clases prácticas nas que se promoverá a participación activa do alumno.

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:, encerado , Canón, Aula de informática con ordenadores para os alumnos con acceso a internet.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información disporase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

- Avaliación da docencia de Aulas:: Exame final, 50% da nota final, 2 traballos, un de procura bibliográfica e outro de redacción dun artigo científico. 50% da nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE

IX. Seguridade e Hixiene no Laboratorio Químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Libre Elección

Créditos: 6 Aula

Profesorado:

Coordinador/a:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tel. 986812660) (Despacho 29, planta 3; Edificio Ciencias Experimentais)
----------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetado e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de Química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ó coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexo das diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ó risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Coñecer a reactividade básica entre substancias incompatibles.
- Coñecer as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das

reaccións químicas.

- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Coñecer os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requerido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (Power Point).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais, etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.
- **Tema 5.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Planos de emerxencia e primeiros auxilios.

- **Tema 6.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetado de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (2 grupos de seminario) por semana (30 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** Presentación da materia. Constitución dos grupos base. Asignación de *Traballo 1*. **Seminario:** Nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 2*. **Seminario:** Normas de seguridade no laboratorio. Exercicio de traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. Asignación de *Traballo 4*. **Seminario:** Deseño dun laboratorio de prácticas. Exercicio de traballo en grupo.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 3. Presentación de *Traballo 1* a cargo do primeiro grupo. Primeira revisión de *Traballo 2*. **Seminario:** Visita ós almacéns da Facultade. Video. Exercicios prácticos.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 4. Presentación de *Traballo 1* a cargo do segundo grupo. Segunda revisión de *Traballo 2*. **Seminario:** Exercicio de tradución dun texto en inglés.
- **Sexta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 2*. **Seminario:** Exercicio de avaliación de seguridade.
- **Sétima semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 2*. **Seminario:** Cuestionario de seguridade en inglés.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 5. Presentación de *Traballo 1* a cargo do terceiro grupo. **Seminario:** Exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Novena semana. Teoría:** Tema 6. **Seminario:** Na Aula de Informática, asignación e preparación de *Traballo 3*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 7. Presentación de *Traballo 1* a cargo do cuarto grupo. Primeira revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.
- **Undécima semana. Teoría:** Tema 8. Presentación de *Traballo 1* a cargo do quinto grupo. Segunda revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Presentación e discusión de *Traballo 3*.
- **Duodécima semana. Teoría:** Tema 9. Presentación de *Traballo 1* a cargo do sexto grupo. Terceira revisión de *Traballo 4*. **Seminario:** Cuestionario acerca de FDS.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.

- **Decimocuarta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos.

- **Decimoquinta semana. Teoría:** Presentación de *Traballo 4*. **Seminario:** Exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 4*.

Ademáis, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Preparación dun apartado dun tema do programa da asignatura. Traballo en grupo. Entrega dunha **presentación de PowerPoint** na semana anterior á súa presentación en clase (G1, semana 3; G2, semana 4; G3, semana 7; G4, semana 9; G5, semana 10; G6, semana 11). Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega de **ficha de tarefas do grupo. Exposición**, de 10 min de duración, en clase de teoría do tema correspondente.
- *Traballo 2.* Acerca dunha das empresas que se van visitar. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación de Power Point** na sexta semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega de **ficha de tarefas do grupo. Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en dúas horas de clase de teoría (semanas sexta e sétima). Nunha clase de seminario posterior responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 3.* Traballo de utilización de Fichas de Datos de Seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos en clase de seminario dúas semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, de **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das Fichas de Datos de Seguridade.
- *Traballo 4.* Tema: *Residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación de Power Point** na semana nº 13 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo. Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 13, 14 e 15). Na última clase de seminario do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ó enderezo do profesor. Deberanse respectar os prazos de entrega. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación de Power Point, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior, etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; C. M. Rodríguez Pérez e outros; Síntesis, 2005.
- *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; J. Guardino, C. Heras e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- *Riesgo Químico*; M. I. Arquer Pulgar e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- *Higiene Industrial*; J. Guash e outros; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6ª ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas Internacionais de Seguridade Química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas, etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema a tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, destacando a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas, como ilustración práctica de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ó longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.

- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballos en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementarase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Traballos realizados e presentados ó longo do curso (entregables): **50%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente ós outros dous apartados.

III. Historia da Química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores de BOE

--

3. Contexto da materia

La asignatura pretende ofrecer un panorama general de la Historia de la Química dirigido a estudiantes de primer ciclo de la licenciatura en Química.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

4.2 Los objetivos generales del curso incluyen, por un lado, el aprendizaje de contenidos elementales acerca de la historia de la ciencia y de conceptos generales de la propia ciencia como algo vivo y en proceso continuo de renovación (en tanto que conjunto de conocimientos adquiridos mediante la aplicación del llamado método científico) y, por otro, la adquisición de una serie de destrezas y técnicas de trabajo intelectual así como el desarrollo de aptitudes adecuadas para el futuro trabajo del alumno en el campo de la

química.

- 4.3 La perspectiva adoptada en la elaboración del programa pretende responder a los últimos avances relativos a la enseñanza de la historia de las ciencias y el papel otorgado al conocimiento de esa historia en la formación de los científicos, teniendo en cuenta la investigación reciente y las tendencias actuales en historia de la química.
- 4.4 La selección y secuenciación de contenidos han sido realizadas mediante la combinación, por una parte, del orden cronológico de los más relevantes acontecimientos históricos que han intervenido en la gestación y desarrollo de la Química; y, por otra, del análisis de aspectos de diferente índole (económica, política, social e incluso religiosa) que, en diferentes épocas, han condicionado (en uno u otro sentido) el avance científico y, a la vez, se han visto influidos por éste. Así, aunque los capítulos siguen en general una secuencia cronológica, algunos de ellos, con un tratamiento no estrictamente temporal, inciden en varias de esas cuestiones (como "ciencia y religión", "ciencia, tecnología y sociedad", "la química y la guerra", "la docencia de la química y los manuales para su aprendizaje", "el lenguaje de la química: la terminología científica", "revoluciones científicas", etc.) que, superando las barreras cronológicas de cada período, permiten propiciar la reflexión sobre el decisivo papel que esos condicionantes jugaron en la historia de la ciencia.
- 4.5 La lista de temas que se han incluido es muy amplia, pensando en la posibilidad de impartir sólo aquellos que se consideren más adecuados a las circunstancias de la docencia (concretamente, hasta los comienzos del siglo XX, cuando nacen la ingeniería química, los primeros grandes grupos industriales, la petroquímica, la producción de polímeros, etc.) y dejando que los propios alumnos preparen y expongan ante sus compañeros aspectos de la química del s. XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por ejemplo las que fueron galardonadas con el premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- 4.6 Lograr una visión de la química como actividad humana que se desarrolla en un contexto social y cultural concreto.
- 4.7 Ser capaz de exhibir un conocimiento sucinto del panorama histórico general de los principales momentos del avance de la química, incluyendo la comprensión de conceptos y teorías químicas a través del conocimiento de su gestación y desarrollo histórico.
- 4.8 Reflexionar sobre el lastre que siempre han supuesto (y suponen) para el avance de las ciencias determinados prejuicios así como la dificultad que entraña erradicarlos.
- 4.9 Tener una visión de la historia del desarrollo de las ideas, tomando conciencia del carácter transitorio y aún efímero de toda teoría científica.
- 4.10 Reconocer la identidad profesional del químico y su papel en la sociedad.
- 4.11 Analizar las relaciones entre ciencia, técnica y sociedad, así como la relación histórica de los científicos con el poder, con especial atención al caso particular de la química y, a partir de la primera Revolución Industrial, los problemas medioambientales asociados con la actividad de los químicos.
- 4.12 Compatir con otros profesionales no químicos la formación humanística, favoreciendo la integración de conocimientos diversos en su

aplicación al análisis de situaciones complejas (sociales, políticas o económicas) desde una óptica interdisciplinar.

- 4.13 Acceder a una visión dinámica de la química a través del análisis de los cambios que ha sufrido en el pasado y las transformaciones en sus objetivos, teorías, métodos, instrumentos y prácticas experimentales.
- 4.14 Reflexionar sobre los métodos de trabajo de la ciencia y el valor de la cultura experimental que se desarrolla en el laboratorio, particularmente a través del estudio de momentos cruciales del desarrollo de la química.
- 4.15 Tomar contacto con los textos clásicos de la química (hoy accesibles en la red), que nos permiten asistir a los grandes acontecimientos históricos tal y como los narraron sus propios protagonistas.
- 4.16 Tomar conciencia del trascendental papel jugado en el desarrollo de esta ciencia por los innovadores de los métodos didácticos, los autores de manuales de aprendizaje y, en general, los profesionales de la enseñanza de la Química.
- 4.17 Desarrollar destrezas y habilidades asociadas con la comunicación científica, tales como la recuperación de información, la lectura crítica de textos científicos o la redacción y la exposición pública de trabajos.
- 4.18 Analizar las características generales de la terminología química a través del estudio de sus orígenes y su papel en la comunicación científica actual, así como de los epónimos más utilizados en el lenguaje de la Química.
- 4.19 Lograr una visión de la química como ingrediente fundamental de la cultura, con un rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
- 4.20 Acceder a una introducción a la historia de la ciencia en nuestro país.

Por último y en resumen, sentirse motivado a una mayor profundización en el estudio de la química y adoptar una actitud crítica y escéptica ante las verdades de la ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: Defender públicamente puntos de vista relacionados con la ciencia de acuerdo con los razonamientos y métodos propios del científico.
- b) Terminología: Adquirir y consolidar el uso correcto de los términos científicos, particularmente de la química.
- c) Coordinadas históricas: Adquirir habilidades para manejar las coordenadas temporales básicas que permitan situar los principales hechos históricos de la química en un marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica y sociedad: Manejo de ciertos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidad, sistema técnico) que permitan reflexionar y analizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad e integrar futuras lecturas sobre estos y otros asuntos de historia de la ciencia.
- e) Capacidad para trabajar en grupo, organizar, planificar y dividir tareas y compaginar diferentes capacidades.
- f) Capacidad para argumentar con criterios racionales en un grupo, un seminario o en un congreso científico.
- g) Capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, gestión de la información bibliográfica, fomento del trabajo en equipo, integración de conocimientos de varias materias, trabajo interdisciplinar, reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad, incitar al razonamiento crítico,

al compromiso ético y al aprendizaje autónomo. Finalmente, mejorar la sensibilidad de los estudiantes hacia las relaciones entre la química y la sociedad como, por ejemplo, la química y la guerra o las cuestiones medioambientales.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

Lección 1.- Introducción: algunos epónimos. La Química como ciencia. Orígenes de la Química y pasos en su evolución. El desarrollo de la Química en relación con otras ciencias.

Lección 2.- La Química en las primeras civilizaciones. Primeras tecnologías: cerámica, vidrio, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios de la metalurgia.

Lección 3.- Las primeras teorizaciones. El estudio de la materia en la filosofía natural griega. Evolución de la idea de elemento.

Lección 4.- La Alquimia. Orígenes. La alquimia china. La alquimia griega. La alquimia árabe. La alquimia en el occidente cristiano.

Lección 5.- La Iatroquímica: Paracelso, van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. El legado de la Alquimia en el siglo XVII.

Lección 6.- Inicios del Renacimiento. Boyle y el pre-cientifismo. Química y religión. Nacimiento de la primera sociedad científica: *The Royal Society*. Robert Hooke. Otros contemporáneos de Boyle: Mayow. Rey.

Lección 7.- Las tablas de afinidades. La combustión y la naturaleza de la atmósfera. La teoría del flogisto.

Lección 8.- Lavoisier y la revolución química. El método cuantitativo. La constancia de la masa. La *química pneumática*. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adiós al flogisto. Una nueva nomenclatura.

Lección 9.- Dalton y la teoría atómica. Antecedentes: primeras consecuencias de la química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias al atomismo. El complemento de la teoría atómica: hipótesis de Avogadro. Los símbolos de Berzelius. Hipótesis de Prout.

Lección 10.- El problema de los pesos atómicos. Ley de Dulong y Petit. Ley de Mitscherlich del isomorfismo. Cannizzaro y el congreso de Karlsruhe.

Lección 11.- El nacimiento de la Electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faraday. Las sociedades dedicadas a la divulgación científica: *The Royal Institution*, *The Surrey Institution*. Química de las disoluciones. Propiedades coligativas: van't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. La teoría de la acidez. Descubrimiento de nuevos elementos. La teoría dualista. Evolución del laboratorio de Química.

Lección 12.- Clasificación de los elementos. Primeras clasificaciones: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. La ley periódica: Mendeléiev y Lothar Meyer.

Lección 13.- La Química Orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidad de una clasificación: Berzelius y la clasificación por radicales. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé y la química orgánica estructural. La estereoquímica. Síntesis orgánica. Liebig.

Lección 14.- La industria química y las relaciones ciencia/tecnología/sociedad. La 1ª Revolución Industrial. La máquina de vapor. Las nuevas fuentes de energía. Primeras industrias químicas: la fabricación de porcelana. La producción del carbonato sódico y del ácido sulfúrico. Ejemplo de industria orgánica: la fabricación de colorantes.

Lección 15.- Los orígenes de la Ingeniería Química. El nacimiento de los grandes grupos industriales. Los primeros polímeros artificiales. La petroquímica. La industria química y la guerra: la síntesis del amoníaco.

Lección 16.- La radiactividad. Los isótopos. Nacimiento de la teoría electrónica de la valencia. Compuestos de coordinación. La teoría de Werner y el concepto de valencia dirigida.

Lección 17.- La teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie y el dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, el principio de incertidumbre y la mecánica de matrices. Una nueva concepción de la materia. La mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18.- Tendencias actuales.

7. Plan de trabajo

Las 15 primeras lecciones del programa (esto es, las que abarcan hasta los inicios del siglo XX) serán desarrolladas en otras tantas lecciones magistrales.

En los seminarios se expondrán por parte de los alumnos otros temas, relacionados principalmente con los avances de la química en el siglo XX, tales como la vida y la obra de algunos de los científicos galardonados con el premio Nobel de Química. También se dedicarán a temas monográficos tales como “El sistema periódico”, “La alquimia árabe”, “La alquimia china”, etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry* (2ª ed.). Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*. Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*. Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*. UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*. Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*. Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L.K. (Ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*. American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J.R.: *A History of Chemistry*. Vols I-IV. Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*. Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*. Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico. Mendeléiev*. Nivola, 2002.

SERRES, M. (Ed.): *Historia de las Ciencias*. Ediciones Cátedra, 1991.

Páginas de Internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodología

Clases presenciales. En ellas se desarrollará por el profesor una lección del programa en forma de exposición magistral.

Seminarios. En ellos serán los alumnos quienes expondrán ante sus compañeros un

tema (previamente acordado con el profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en línea. A través de la plataforma *Tema* el alumno podrá acceder a la totalidad de las lecciones explicadas en clase, que estarán disponibles inmediatamente después de su exposición.

Además, podrá resolver cuestionarios propuestos por el profesor que le servirán de autoevaluación y de guía orientativa en relación con el tipo de examen que habrá de realizar.

10. Sistema de evaluación

Convocatoria de junio

La evaluación se basará, en un 20%, en la realización por el alumno de un trabajo temático, relativo a cualquier periodo histórico de la Química, acordado previamente con el profesor. Se valorará el esmero y rigor en su elaboración, así como la claridad y destreza en su exposición ante los compañeros. Se realizará una prueba corta una vez transcurrida la mitad del periodo lectivo (aproximadamente), cuya puntuación supondrá el 40% de la calificación total. El examen final dará lugar al 40% restante de la nota global. También será tomada en cuenta la asistencia y participación activa del alumno en seminarios y clases.

Convocatoria de septiembre

El alumno que no supere el aprobado deberá presentar en septiembre un trabajo, previamente propuesto por el profesor, orientado a la superación por el alumno de aquellas competencias no suficientemente alcanzadas en junio.

Programa docente base. Curso 2007-08

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110801
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11		xxxxxxxxxxxx			
11-12				xxxxxxxxxxxxxxxx	
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	2 A
Pilar Suárez Alonso		1 A, 1,5 P

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

Pilar Suárez Alonso. Despacho en laboratorio 17. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totales A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid, Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliación:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN DOS PROGRAMAS DOCENTES DAS MATERIAS DAS TITULACIÓNS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.

Aprobado na COAP do 29 de maio de 2004.

A Universidade de Vigo consciente da necesidade de acadar cada vez máis unha coordinación e organización das distintas materias dos planos de estudo e de acordo co artigo 128 dos Estatutos da Universidade de Vigo, pon en marcha, a través do Vicerreitorado de Innovación e Calidade, un Programa tendente a normalizar e homoxeneiza-los programas docentes das materias.

Deste xeito preténdese dispoñer nos programas docentes das materias a información mínima que lle garanta ó estudante un coñecemento do desenvolvemento da materia ó longo do curso e, ademais, lle sirva de documento para validacións.

O Programa Base que se presenta faise coa finalidade de ser común para tódalas materias. Non obstante, dada a singularidade que algunhas materias poidan presentar, pódese completa-la información nos apartados "Información Complementaria" e "Outros datos de Interese" ó final do documento.

O Programa que se presenta ten un carácter de experiencia piloto para o vindeiro curso, mentres non se dispoña dunha normativa específica nos regulamentos da Universidade que se están a desenvolver. Polo tanto, admitirase unha aplicación progresiva e singular polos Centros e Departamentos no relativo á estrutura e formato da información, de acordo coas súas dispoñibilidades.

A estrutura do Programa Base ten tres bloques diferenciados e deben conter a información:

CENTRO: Horarios, Datas de Exames e Tribunais extraordinarios: Correspondente á planificación da actividade docente do centro. Neste caso, a información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada sobre cada materia.

DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE: Correspondente ó encargo docente da titulación.

DEPARTAMENTO:

Profesorado: Correspondente ó POD do Departamento. Engádese a esta información a conveniencia de nomear polo Departamento ó/ás profesor/a/s coordinador/a/s da materia.

Temarios das Aulas, Prácticas e Laboratorios, Bibliografía, Método docente e Sistema de Avaliacións: Elaborado no Departamento.

Toda a información será organizada polo Centro e estará a disposición do alumnado segundo dispoña o centro. Polo tanto, como menciona o artigo 128 dos Estatutos, os departamentos enviarán a informacións ós centros.

Con carácter xeral, considérase conveniente que a documentación se dispoña en formato informático para unha maior difusión e flexibilidade de uso.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110803
Nome da materia	CRISTALOQUÍMICA
Centro/ Titulación	FAC. QUÍMICA
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of crystallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: examen+ traballo práctico.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

**Programa docente de****“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”****Curso Académico 2007-08****Datos administrativos de la Universidad**

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	5
Alumnos nuevos	5
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Area de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro**Lugar y horario de la materia**

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales**Exámenes de aula:**

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

(Handwritten signature)



Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp is faint and contains text around its perimeter, but it is mostly illegible. The signature appears to be 'M. Asunción Longo González'.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas	3 horas



	inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	6 horas

[Handwritten Signature]



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

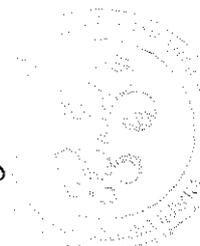
- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódiá, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

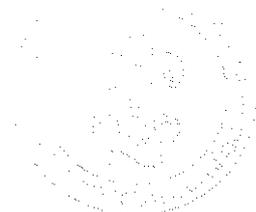
Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 28 de junio de 2007



María Asunción Longo González



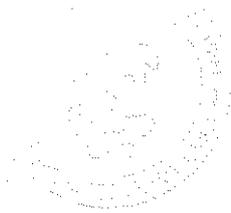
DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el día 2 de julio de 2007.

Vigo, 2 de julio de 2007

Vº Bº
El Director



Fdo: José Maª Correa Otero.



El Secretario.



Fdo: Claudio Cameselle Fernández.

RECURSOS BÁSICOS EN LA FORMACIÓN DEL LICENCIADO EN QUÍMICA

1.- DATOS GENERALES

Titulación: QUÍMICA

Áreas de Conocimiento: Q^a Analítica, Q^a Física, Q^a Inorgánica, Q^a Orgánica

Facultad: QUÍMICA

Curso: Sólo 2º ciclo de la Titulación en Química, 50 plazas

Cuatrimestre: 1º

Carácter: LIBRE ELECCIÓN

Créditos: 6

2.- DESCRIPTORES

Aula: Fuentes de documentación. Ofimática. Representación molecular y Metrología.

Prácticas: Adquirida la formación en el aula, se convertirán en alumnos tutores y deberán ayudar a un profesor tutor en la acción tutorial sobre sus compañeros de primer ciclo

3.- CONTEXTO DE LA MATERIA

Se trata de una asignatura específica de libre elección que se imparte en el 1º Cuatrimestre. Se pretende que el alumno de 2º ciclo que la curse, se inicie en la metodología docente y aprenda a transmitir los conceptos imprescindibles y básicos que se requieren en la titulación a los alumnos de 1º ciclo, ejerciendo una acción tutorial sobre sus compañeros y de ayuda a un profesor tutor del 1º ciclo (cursos 1º y 2º de la titulación de Químicas). Esta acción, desarrollada durante el periodo de prácticas, le convierte en alumno-tutor.

4.- OBJETIVOS

4.1- OBJETIVOS CONCEPTUALES

- a) Conocer los contenidos transversales utilizados en la titulación de Químicas
- b) Generar el hábito de pensar estratégicamente: planificar y responder creativamente a situaciones nuevas
- c) Despertar y fortalecer la autonomía en la toma de decisiones y disciplina en el trabajo

4.2 OBJETIVOS INTERPERSONALES

- 1) Trabajar de forma individual y en grupo
- 2) Adquirir destreza en el uso de herramientas de publicación (información, textos, presentaciones, gráficos ...), comunes a todos los programas, que

permita una aproximación rápida y no traumática a distintas aplicaciones y formatos alternativos, tanto libres como propietarios, con el objetivo de poder adaptarse a la rápida evolución de las mismas a lo largo de sus estudios y de su vida profesional.

- 3) Ser capaz de transmitir con destreza los conocimientos adquiridos (búsqueda bibliográfica, representaciones moleculares, programas de ofimática, tratamiento y evaluación de resultados, etc)
- 4) Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible y organizado)

5.- PRERREQUISITOS

5.1 FORMALES

5.2 CONTENIDOS Y COMPETENCIAS MÍNIMAS

5.3 PLAN DE TRABAJO Y ACTIVIDADES PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS PRERREQUISITOS

6.- CONTENIDOS

Los contenidos de esta asignatura están divididos en cuatro unidades temáticas, los cuales incluyen los conceptos básicos que el estudiante de 2º ciclo deberá aprender, para poder transmitir, posteriormente, a los alumnos de 1º ciclo, son:

Unidad 1.- FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

Unidad 2.- OFIMÁTICA BÁSICA

Unidad 3.- REPRESENTACIÓN MOLECULAR

7. Software técnico: repositorios, tipos de licencia.
8. Tipos de representación. Información topológica (átomos y enlaces) y tridimensional. Modelización molecular.
9. Representaciones bidimensionales (XDrawChem, ChemSketch, ChemDraw) y tridimensionales (ArgusLab, GaussView). Integración 2D/3D. Integración con paquetes de ofimática. Servidores web.

Unidad 4.- HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

7.- BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R.E. Maizell, *"HOW TO FIND CHEMICAL INFORMATION"*, J. Wiley & Sons (1987)
2. *"MANUAL MICROSOFT WORD 2000 AVANZADO de VV.AA"*. CEP EDITORIAL ISBN: 849775980X
3. *"Estadística para la Química Analítica"* Ed. M. M. Miller, Reverté (2003)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. H.W. Wyatt (ed.), *"INFORMATION SOURCES IN THE LIFE SCIENCES"*, Bowker Saur (1997)
2. Otros manuales de Software
3. M. Valcárcel. *"PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA"*. Springer-Verlag Ibérica. 1999 (Cap. 2)

8.- METODOLOGÍA DOCENTE EMPLEADA Y PLAN DE TRABAJO

Los alumnos de este curso deben preparar material para transmitir los contenidos transversales de la Licenciatura de Química a estudiantes de los primeros cursos. La preparación de dicho material se llevará a cabo en un número variable de sesiones, entre 3 y 6, a convenir con el profesor, que se celebrarán obligatoriamente durante el mes de octubre.

En la primera sesión se esbozarán los contenidos de cada unidad temática por parte de los profesores implicados y se marcarán las directrices para las siguientes sesiones respecto a la planificación del trabajo, resolución de actividades programadas, y elaboración de material, todo ello a desarrollar por parte del alumno matriculado. De forma general, las siguientes sesiones se plantearán con un formato abierto y participativo que combine la labor de guía y apoyo del profesor con el proceso creativo de los alumnos. Por último, se contempla la exposición y presentación del trabajo elaborado por el alumno, que refleje la capacidad de transmisión de los conceptos adquiridos.

Asimismo, debido a los objetivos que se pretenden en esta asignatura, donde el trabajo en grupo y la coordinación de tareas cobra especial relevancia, el material didáctico generado para la tutorización de los estudiantes por cada grupo será recopilado y puesto a disposición de todos los alumnos del curso.

El alumno, en cualquier momento, puede hacer uso de las tutorías tradicionales para el asesoramiento y seguimiento de las actividades programadas.

9.- SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se llevará a cabo de forma continua y se tendrán en cuenta de forma general los siguientes criterios:

- a) Participación, interés y aprovechamiento en el periodo de preparación del material: Representa un 30% de la nota final
- b) Calidad y adecuación del material generado por cada grupo: Hasta un 30% de la nota final
- c) Exposición del material elaborado durante el desarrollo de la labor tutorial de los estudiantes de primeros cursos: Contará el 40% de la nota final.

Debido a la distinta naturaleza de cada unidad didáctica, los criterios específicos que se aplicarán en la evaluación de cada una serán comunicados por los profesores responsables al inicio de las clases.

11.- INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

I. Enlace químico e estrutura da materia (3111101010)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5 (créditos LRU: 4,5 teóricos: 3 prácticos: 1,5)

Profesorado:

Coordinadora:	Inmaculada Prieto Jiménez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

Constitución da materia. Enlaces e estado de agregación.

3. Descritores do BOE

A disciplina Enlace químico e estrutura da materia pretende introducir ao alumnado na visión microscópica da materia, proporcionándolle a base necesaria para a comprensión das disciplinas máis específicas, que se impartirán en cursos posteriores, e explicando a natureza da materia.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Afondar no coñecemento de propiedades químicas e físicas da materia.
- Analizar os aspectos fundamentais da estrutura atómica e formular as primeiras teorías que proporcionaron os modelos para a súa descrición.
- Describir a estrutura atómica mediante a teoría cuántica, manexando conceptos como os números cuánticos e orbitais atómicos.
- Relacionar a estrutura electrónica dos átomos coa súa clasificación na táboa periódica, así como coas propiedades periódicas.

- Describir o enlace químico covalente mediante a teoría de Lewis, introducindo conceptos como resonancia e carga formal.
- Analizar a xeometría das moléculas empregando a teoría de RPECV.
- Explicar a formación de enlaces químicos a partir do modelo de orbitais híbridos.
- Describir o enlace covalente mediante a teoría de orbitais moleculares, empregando o método C.L.O.A.
- Describir as forzas intermoleculares dos compostos en función da súa estrutura molecular, manexando conceptos como forzas de van der Waals, electrostáticas e enlace de hidróxeno.
- Afondar no coñecemento da estrutura de líquidos e as súas propiedades.
- Relacionar as propiedades macroscópicas dos distintos estados de agregación coa visión microscópica da materia.

Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Describir a natureza da materia e as súas propiedades químicas e físicas cunha linguaxe científica apropiada.
- Interpretar os diagramas de fase e obter propiedades a partir destes.
- Aplicar a teoría de Dalton na resolución de cuestións e problemas de química. Interpretar e avaliar os modelos propostos para a descrición da estrutura atómica a partir dos datos experimentais obtidos.
- Representar e interpretar os orbitais atómicos a partir dos números cuánticos.
- Obter a configuración electrónica dos átomos a partir do seu número atómico.
- Relacionar as propiedades periódicas e predicir o comportamento dos elementos de acordo coa súa posición na táboa periódica.
- Representar o enlace químico mediante a teoría de Lewis e aplicar os conceptos relacionados: regra do octeto, carga formal, resonancia, polaridade.
- Predicir xeometrías de moléculas sinxelas a partir da teoría RPECV.
- Aplicar o modelo de hibridación de orbitais para explicar o enlace de moléculas sinxelas.
- Recoñecer os OAs implicados no enlace químico, distinguindo os enlaces de simetría σ e π .
- Construír diagramas de enerxía de OM de moléculas diatómicas e extraer

propiedades do enlace e da molécula a partir da súa análise.

- Identificar as forzas intermoleculares en función da natureza e estrutura dos compostos.
- Interpretar e predicir o estado de agregación e propiedades dos compostos en función das forzas intermoleculares.

Obxectivos interpersoais

De forma xeral, a través da realización de traballos individuais ou en equipo, trátase de:

- Potenciar as relacións interpersoais con outros compañeiros/as para organizar e planificar as tarefas que deben realizar.
- Afrontar discusións críticas sobre temas relacionados coa materia e extraer conclusións.
- Expoñer o traballo de xeito coherente e coordinado de forma oral e escrita.
- Adquirir ou mellorar as súas habilidades elementais en: informática, coñecemento e comprensión dunha segunda lingua, exposición de argumentos, e capacidade de crítica e autocrítica ante o traballo realizado e a cualificación obtida.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Nomenclatura química.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Realización dun documento (PDF e/ou presentación en PowerPoint) que recolla os coñecementos necesarios neste tema.

6. Contidos

1. INTRODUCCIÓN

Propiedades químicas e físicas da materia. Estados dun sistema. Diagramas de fase. Compostos e elementos.

2. ESTRUCTURA ATÓMICA I

Natureza eléctrica da materia. Radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Teoría de Bohr. A dualidade onda-partícula. Principio de indeterminación. Descrición cuántica do átomo de hidróxeno. Orbitais atómicos

3. ESTRUCTURA ATÓMICA II

O espín electrónico. Principio de Pauli. Configuracións electrónicas. Principio de construción. Estructura electrónica e táboa periódica. Propiedades periódicas.

4. O ENLACE QUÍMICO

Introdución. Representación de Lewis da estrutura electrónica. Enlace covalente. Regra do octeto e excepcións. Resonancia. Polaridade e momento dipolar. Enlace iónico.

5. ORBITAIS ATÓMICOS E ENLACE QUÍMICO

Teoría OM-CLOA. Molécula de hidróxeno. Orbitais enlazantes e antienlazantes. Moléculas diatómicas. Orbitais σ e π . Xeometría molecular e a súa determinación. Hibridación. Aplicacións: BeH_2 , H_2O , NH_3 e CH_4 . Aplicacións: moléculas poliatómicas con enlaces π (etileno, acetileno e benceno).

6. FORZAS INTERMOLECULARES

Introdución. Forzas electrostáticas. Orientación e indución. Forzas de dispersión. Enlace de hidróxeno.

7. O ENLACE EN SÓLIDOS E LÍQUIDOS

Introdución. Estado sólido e líquido. A orde nos líquidos. Propiedades físicas. Tensión superficial e viscosidade.

7. Plan de traballo

Planificación da ensinanza

TEMA	Nº de semanas adicadas
1	1
2	2
3	2
4	3
5	3
6	1
7	1

Probas escritas

Proba N°	Temas que inclúe
1	Tema 1, 2, 3
2	Temas 4 y 5
FINAL	Toda a materia

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	13
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	15
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	20
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	24
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	4
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	16
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	6
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	12
VOLUME TOTAL DE TRABAJO	110 h (4,5 ECTS)

8. Bibliografía e materiaisBibliografía básica

- *Química*. R. Chang. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- *Química General, 8ª ed.* R. A. Petrucci, W. S. Harwood e F.G. Herring. Ed. Prentice Hall, 2003.
- *Química General, 5ª ed.* K.W. Whitten, R.E. Davis e M.L. Peck. Ed. McGraw-Hill, 1998.

Bibliografía complementaria

- *Chemical Bonding*. M. J. Winter. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- *Química General Superior*. W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
- *Química General*. T.L. Brown, H.E. Lemay e B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
- *Química General*. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.

Recursos didácticos:

Para desenvolver a docencia da materia requírense aqueles medios materiais dispoñibles habitualmente nas aulas, tales como un ordenador, un canón e un retroproyector.

9. Metodoloxía

Clases teóricas: nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. Para isto o profesor/a facilitará cada semana, a través de fotocopias e da plataforma Tem@, o material necesario para o traballo que se realizará a semana seguinte. Recoméndase ao alumno/a que traballe previamente o material entregado polo profesor/a e consulte a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.

Estas clases tamén se dedicarán a resolver cuestións e aclarar dúbidas sobre estes contidos, expoñer posibles aplicacións e dar outras referencias bibliográficas e indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo. Para finalizar nestas clases propóranse cuestións e/ou exercicios relacionados co tema, cuxa resolución terá o seu reflexo na cualificación final do alumno/a.

Clases prácticas de encerado: o profesor/a facilitará, mediante fotocopias e a plataforma Tem@, os boletíns de exercicios que incluírán cuestións e problemas de distinta complexidade. Cada semana dedicárase unha hora á resolución, por parte do alumnado, dalgúns exercicios propostos na clase teórica. Estes exercicios poderán entregarse ao profesor/a cando finalice a clase. Así mesmo, tamén se pedirá a entrega de determinados exercicios que o alumno/a resolverá pola súa conta e para os que se poderá requirir algunha explicación nas titorías. Por último, os problemas de maior complexidade que se propoñan pódense resolver e presentar de forma voluntaria polo alumno/a que estea interesado.

Titorías: programaranse unha serie de reunións en grupo para aclarar cantas dúbidas de interese xeral se susciten ao longo do curso e orientar en relación coas actividades propostas en clase. Esta actividade estará relacionada ademais coa entrega de tarefas con datas límite así como controlar de forma efectiva o nivel e a calidade do traballo realizado por cada alumno/a. Isto significa unha programación dunhas 7 horas presenciais en varias citas ao longo do curso.

Así mesmo, queda ademais dispoñible o horario de titoría para atender cuestións particulares de cada alumno/a ou do grupo en relación coa materia e calquera das súas actividades.

Emprego da plataforma Tem@: neste soporte porase a disposición do alumnado toda a información necesaria relativa á materia: material teórico para o seguimento da materia, boletíns de cuestións e exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, etc.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e titorías.
- Obxectivos, competencias e destrezas teórico-prácticas acadadas.
- Traballo realizado ao longo do curso na resolución e exposición de exercicios, realización e exposición oral dun traballo voluntario.

Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño

1) Probas escritas:

- *Dúas probas curtas non eliminatorias* de aproximadamente unha hora de duración: máximo 2 puntos.
- *Unha proba final* de dúas horas de duración: máximo 4.5 puntos.

2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e/ou titorías: ata un máximo de 2.5 puntos.

3) Resolución e entrega doutros traballos: ata 1 punto

Avaliación na convocatoria de setembro

1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos

Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.

2) Traballo realizado polos alumnos/as: máximo 2.5 puntos

Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de boletíns de exercicios que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.

3) Puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso: máximo 3 puntos

Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nas probas parciais non eliminatorias (máximo 2 puntos) e na resolución e entrega doutros traballos (1 punto).

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados o mesmo día.

II. Física (3111101020)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física Aplicada

Departamento: Física Aplicada

Curso: 1º (2008-2009)

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9 teóricos + 3 prácticos.

Profesorado:

Coordinadora:	M ^a Teresa Pérez Iglesias
Outros:	Marta Mato Corzon Angela Mosquera

2. Descritores do BOE

Concepto de Campo: aplicación a campos gravitatorio y eléctrico Principios de Mecánica Clásica Principios de Termodinámica Principios de Electromagnetismo Principios de Ondas Principios de Óptica
--

3. Contexto da materia

<p>A Física, como disciplina científica, ocúpase, en xeral, da descrición dos compoñentes da materia e máis das súas interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, acaden un acordo co coñecemento empírico da realidade. Dende unha definición tan ampla, pódense adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, dende os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste modo, é base ou precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenvolvementos e teorías que se tratarán especificamente noutras materias do plan de estudos da titulación.</p>

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer a descrición e o marco de validez da mecánica clásica aplicada a sistemas de partículas, sólidos e medios deformables.
- Comprender o concepto de sistema termodinámico e a súa descrición utilizando as variables e os potenciais correspondentes. Coñecer os postulados e principios en que se basea a termodinámica.
- Comprender a descrición formal unificada de fenómenos electromagnéticos no baleiro, aplicando a teoría de campos vectoriais.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular, a partir do estado inicial dun sistema mecánico, os valores das súas distintas magnitudes dinámicas (enerxía, momentos lineal e angular).
- Saber calcular, dado o conxunto de forzas que actúan sobre un sistema mecánico, a súa evolución temporal, obtendo as traxectorias correspondentes e a variación temporal das súas propiedades físicas.
- Percibir a importancia dos teoremas de conservación e aplicar algúns deles.
- Saber determinar as variables de estado dun sistema termodinámico e a súa relación mutua a través da ecuación de estado do gas ideal.
- Saber determinar o traballo realizado por un sistema termodinámico e a calor intercambiada co seu contorno, así como as súas variacións de enerxía interna, entalpía e entropía en procesos cuasiestáticos.
- Poder distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir do comportamento da variación da entropía.
- Determinar el campo eléctrico producido por una distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua y en el caso de poseer alta simetría.
- Entender la utilidad del potencial electrostático.
- Explicar las propiedades electrostáticas de un conductor.
- Describir cualitativamente, desde el punto de vista atómico, el efecto de un campo eléctrico sobre un dieléctrico.
- Calcular las características y tipo de trayectoria de partículas cargadas en un campo eléctrico o magnético.
- Distinguir los distintos comportamientos de los materiales en un campo magnético.
- Explicar la diferencia entre campos eléctricos conservativos y no conservativos
- Explicar de forma cualitativa aspectos básicos de la interacción de la radiación electromagnética con la materia.
- Determinar el límite de resolución de una red de difracción.

Competencias prácticas:

- Saber determinar o erro ou incerteza experimental nunha medida directa.
- Estimar a incerteza dun valor derivado calculado a partir de medidas directas aplicando a teoría de propagación de erros, e expresar o resultado de magnitude e erro co número axeitado de cifras significativas.
- Calcular a regresión lineal dun conxunto de puntos experimentais utilizando o

método dos mínimos cadrados.

- Representar graficamente de forma axeitada un conxunto de datos experimentais.
- Saber expresar adecuadamente as unidades de calquera magnitude física, realizando, se é preciso, unha análise dimensional das expresións utilizadas.
- Saber manexar con soltura e propiedade os distintos dispositivos empregados en cada práctica para adquirir o conxunto de datos experimentais.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ser capaz de organizar o traballo en grupo para a elaboración dunha memoria descritiva sobre as prácticas realizadas.
- Saber utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre un tema, organizala de forma coherente, e expoñela aos demais estudantes de xeito que comprendan os contidos básicos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Suponse que o estudante posúe o nivel de matemáticas correspondente ao segundo curso de Bacharelato. De estas competencias destacanse:

- Alxeбра vectorial.
- Cálculo matricial.
- Operacións alxébricas e polinómicas.
- Representación gráfica de funcións elementais, tales como polinómicas, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais.
- Cálculo diferencial e integral de funcións elementais dunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Se o estudante precisa completar a súa formación relativa aos prerrequisitos, deberá consultar os programas oficiais da materia de segundo curso de bacharelato citada, e asesorarse nas titorías individualizadas de Matemáticas.

6. Contidos

I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. DESCRIPCIÓN DA REALIDADE FÍSICA – Introducción – Magnitudes físicas e unidades – Análise dimensional – Cálculo de erros nas medidas

II. VECTORES Y CAMPOS

Tema 2. ÁLXEBRA DE VECTORES E TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS – Álgebra de vectores libres – Sistemas de referencia e compoñentes dun vector – Momento dun vector respecto a un punto – Campos escalares e vectoriais – Circulación dun campo vectorial. Campos conservativos. Potencial – Campos centrais – Fluxo dun campo vectorial.

III. MECÁNICA

Tema 3. CINEMÁTICA DO PUNTO E DO SÓLIDO – Aproximación do punto material – Vectores posición, velocidade e aceleración – Compoñentes tanxencial e normal da aceleración – Estudio de algúns movementos: rectilíneos e planos – Sólido ríxido

Tema 4 PRINCIPIOS DA DINÁMICA – Concepto de forza – Leis de Newton – Lei de Newton da Gravitación Universal.

Tema 5 DINÁMICA DA PARTÍCULA – Ecuacións do movemento – Momento liñal e angular – Forza central: Conservación del momento angular – Traballo e potencia – Enerxía cinética – Conservación da enerxía mecánica – Forzas non conservativas. Principio de conservación da enerxía. – Diagramas de enerxía.

Tema 6. MOVIMIENTO OSCILATORIO- Movemento armónico simple: Cinemática, Dinámica y Enerxética.

Tema 7. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS – Forzas internas e externas – Ecuación do movemento do centro de masas – Traballo das forzas exteriores e interiores – Colisións – O sólido ríxido: Movemento de rotación. Momento de inercia.

Tema 8. FLUIDOS – Presión y fuerza – Ecuación fundamental da estática de fluidos – Medida de la presión – Tensión superficial – Capilaridade. Lei de Jurin –Lei de Tate

IV. TERMODINÁMICA

Tema 9. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA: TERMOMETRÍA – Descripción macroscópica e microscópica – Equilibrio térmico – Principio cero da Termodinámica. Temperatura – Medida da temperatura. Termómetros – Gas perfecto. Escada de temperatura dos gases perfectos.

Tema 10. CALOR E TRABALLO – Equilibrio termodinámico. Ecuacións de estado. Procesos cuasiestáticos. – Traballo termodinámico – Concepto de calor – Capacidade calorífica. Calor específico. Calor latente.

Tema 11. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA – Primeiro Principio da Termodinámica – Entalpía – Enerxía interna, entalpía e calores específicos dos gases perfectos. Lei de Mayer – Transformación adiabática dun gas ideal

Tema 12. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA E ENTROPÍA – Introducción – A

Segunda Ley: Enunciados de Clausius e Kelvin – Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot – Escada termodinámica de temperaturas – Desigualdade de Clausius – A función Entropía e propiedades

V. ELECTROMAGNETISMO

Tema 13. CAMPO ELECTROSTÁTICO – Carga eléctrica. Conductores e aillantes – Lei de Coulomb – Potencial electrostático – Teorema de Gauss – Potencial e campo creado por un dipolo eléctrico- Acción do campo eléctrico sobre: dipolos, conductores, dielectricos, condensadores.

Tema 14. CORRENTE CONTINUA– Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente – Lei de Ohm. Conductividade – Lei de Joule – Forza electromotriz – Leis de Kirchoff .

Tema 15. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO NO VACÍO – Forzas entre correntes – Lei de Biot e Savart – Forza de Lorentz – Fluxo e circulación magnéticas.

Tema 16. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA – Fenómenos de inducción electromagnética – Leis de Faraday e de Lenz – Inducción mutua e autoinducción

VI. ONDAS

Tema 17. ONDAS – Movimiento ondulatorio – Ecuación de onda – Ondas armónicas – Propiedades.

VII. ÓPTICA

Tema 18. ÓPTICA FÍSICA – Natureza da luz. Ondas electromagnéticas – Interferencia, experimento de Young. – Difracción– Polarización.

7. Plan de trabajo

Planificación da ensinanza:

UNIDADE I:	1 semana
UNIDADE II:	3 semanas
UNIDADE III:	11 semanas
UNIDADE IV:	7 semanas
UNIDADE V:	5 semanas
UNIDADE VI:	2 semana
UNIDADE VII:	1 semana

Probas escritas:

Proba Nº	Temas que inclúe
I	Temas 1-2
II	Temas 3-6
III	Temas 7-8
IV	Temas 9-12
V	Temas 13-18
VI	Temas 1-18

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	27
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	30
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	30
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	*
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	*
PREPARACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS	*
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	15
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	*
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	13
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	*
VOLUME TOTAL DE TRABAJO	*

* Se informará en clase

Bibliografía

Bibliografía básica:

Tipler, P.A., Mosca G. : *Física para la ciencia y la tecnología* (2 volumes). Reverté, Barcelona, 2005.

Gettys, E.; Kéller, F.J. e Skove, M.J.: *Física Clásica y Moderna*. McGraw-Hill, Madrid, 1991.

Serway, R.A.: *Física* (2 volumes). McGraw-Hill, 1996.

Bibliografía adicional:

Alonso, M. e Finn, E.J.: *Física* (volumes 1 e 2). Addison-Wesley Iberoamericana, 1976.

Crawford, F.S.: *Ondas*. Berkeley Physics Course (volume 3). Reverté, Barcelona, 1988.

Davis, H.F. e Zinder, A.D.: *Análisis vectorial*. McGraw-Hill, 1992.

Giambernardino, V.: *Teoría de errores*. Reverté, 1981.

José M^a de Juana: *Física General* (2 tomos). Alhambra. 2003.

Marsden, J.E. e Tromba, J.A.: *Cálculo vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.

Zemansky, M.W. e Dittman, R.H.: *Calor y Termodinámica*. McGraw-Hill, México, 1990.

8. Metodoloxía

Na plataforma *Tema* porase a disposición do alumnado distinta información como: horarios, titorías programadas e voluntarias, boletíns de exercicios, resumos das prácticas de laboratorio, diferente material teórico e práctico, etc.

Os primeiros meses de curso este material tamén estará a disposición do alumnado no servizo de reprografía da facultade.

Esa información e o material docente empregado pola coordiadora da materia virá en inglés.

Clases teóricas:

a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións.

b) Mostrarase o xeito de acadar os obxectivos indicándolles aos estudantes o material necesario e propoñéndolles distintas referencias bibliográficas. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos.

c) Programaranse diversas tarefas para realizar polo alumnado.

Seminarios:

a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na páxina web mencionada ou no servizo de reprografía.

b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

Titorías:

a) Revisión da comprensión dos conceptos e consecución dos obxectivos.

b) Aclaración das dúbidas introducidas polo alumnado.

- c) Entrega das tarefas propostas nas clases teóricas.

Tutorías voluntarias:

Aclaración de dúbidas introducidas polo alumnado a nivel individual.

Prácticas de laboratorio:

- a) As prácticas faranse en grupos de tres alumnos/as como máximo.
- b) Darase a coñecer ao alumno/a con suficiente antelación a práctica que debe realizar en cada sesión de laboratorio, para que teña unha idea clara dos obxectivos que hai que conseguir e mais os medios de que dispón.

9. Sistema de avaliación

Sistemas na convocaoria de xuño:

- a) Dous probas escritas no primer cuadrimestre e tres no segundo cuadrimestre. Estas probas serán liberatorias da materia ata a convocatoria de xuño.
- b) Realizarase un exame final para recuperar a materia que non fose liberada ou para subir a cualificación.
- c) Prácticas de laboratorio.
- d) Realización e presentación de problemas, traballos, etc.

Criterios na convocaoria de xuño:

- i) Probas escritas (apartados a) e b)) contarán o 45% da nota final.
- ii) Apartado c) representa un 25% da nota final.
- iii) Apartado d) representa un 30% da nota final.

O sistema de avaliación na convocatoria de setembro:

- a-s) Unha proba escrita para recuperar a materia que non fose liberada.
- b-s) Se manterá a nota de xuño correspondente ás prácticas de laboratorio. Se o alumno as ten suspensas terá que superar unha proba que constará dunha parte práctica e outra teórica.
- c-s) Se rescatará a nota correspondente ao apartado d) (xuño). Se o alumno non ten superada esta parte da avaliación, terá que realizar e superar as tarefas que se lle proponían nunha entrevista persoal que se lle realizará unha vez coñecidos os resultados da avaliación, no mesmo mes de xuño.

Criterios de avaliación na convocatoria de setembro: serán os mesmos que na convocatoria de xuño.

III. Matemáticas (3111101030) Curso 2008-09**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 12

Profesorado:

Coordinadores:	Carmen Vázquez Pampín Miguel Ángel Mirás Calvo
Outros:	Manuel Besada Moráis Javier García Cutrín Carmen Quinteiro Sandomingo

2. Descritores de BOE

Espazos vectoriais. Transformacións lineais. Teoría de matrices. Ecuacións diferenciais. Cálculos diferenciais e integrais aplicados. Funcións de varias variables. Diferenciación parcial e integración múltiple. Introducción á teoría e aplicacións da estatística. Introducción ao cálculo numérico e á programación. Análise estatística e simulación de modelos mediante ordenadores.

3. Contexto da materia

Esta materia pretende dotar o estudante dunha serie de competencias teóricas (capacidade para comprender e utilizar a linguaxe matemática e para asimilar novos conceptos), prácticas (adquirir habilidades de cálculo e propoñer modelos matemáticos sinxelos) e instrumentais (adestrarse no uso de aplicacións informáticas para experimentar en matemáticas e resolver problemas).

4. Obxectivos**4.1 Obxectivos conceptuais**

- Entender os conceptos básicos da álgebra lineal (dependencia lineal, combinación lineal, base, subespazo, autovalor e autovector).
- Entender a diagonalización de formas cuadráticas e a súa utilidade.

- Comprender o concepto de solución dun sistema de ecuacións.
- Comprender as definicións dos límites de funcións.
- Comprender os conceptos básicos das funcións de varias variables (curva de nivel dunha función escalar, grafo e funcións coordenadas).
- Coñecer as interpretacións das propiedades das funcións continuas.
- Comprender o concepto de función definida implicitamente e coñecer resultados de existencia de funcións implícitas.
- Comprender o concepto e interpretación das derivadas parciais.
- Comprender o concepto de extremos de funcións escalares.
- Comprender a descrición de recintos sinxelos no plano e no espazo.
- Coñecer e comprender o funcionamento das sentenzas propias de Matlab para o tratamento estatístico de datos e para o axuste de datos a funcións.
- Saber da existencia e utilidade de paquetes informáticos de cálculo simbólico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber aplicar as principais propiedades derivadas dos conceptos de álgebra lineal estudados.
- Recoñecer sistemas de ecuacións lineais, dominar a técnica da súa resolución e coñecer o teorema de Rouché-Fröbenius.
- Saber clasificar as formas cuadráticas.
- Dominar a mecánica de cálculo de derivadas parciais de calquera orde de funcións definidas tanto explícita como implicitamente.
- Coñecer a mecánica necesaria para atopar os extremos dunha función escalar.
- Coñecer as primitivas das funcións elementais e entender a mecánica de cálculo de primitivas de funcións sinxelas.
- Coñecer a mecánica de cálculo de integrais dobres e triplas de funcións sinxelas.
- Manexar o Matlab para axudar á resolución dos exercicios máis complexos, en canto a cálculo se refire.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Saber transmitir contidos, con rigorosidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.
- Mellorar a habilidade de razoamento lóxico-matemático.
- Traballar en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, presupoñemos unhas destrezas e coñecementos matemáticos mínimos que o alumnado deberá ter adquirido nos cursos de bacharelato; entre eles destacan:

- Destreza tanto no cálculo aritmético coma no alxebráico e manexo da calculadora de peto.
- Cálculo matricial básico.

- Manipulación e operacións con polinomios e expresións alxébricas en xeral.
- Representación xeométrica e principais propiedades das funcións elementais (lineais, cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, exponenciais, etc.).
- Concepto e cálculo de límites básicos.
- Concepto de continuidade para funcións dunha variable.
- Derivación de funcións nunha variable.
- Cálculo de primitivas das funcións elementais nunha variable.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis graves.

6. Contidos

1. ESPAZOS VECTORIAIS

Dependencia e independencia lineal. Subespazos. Bases. Matrices e determinantes.

2 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEAIS

Forma matricial dun sistema de ecuacións lineais. Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Método de Gauss: aplicacións ao cálculo da inversa.

3. DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES

Autovalores e autovectores. Subespazos propios. Diagonalización de matrices. Matrices reais simétricas.

4. FORMAS CUADRÁTICAS

Forma cuadrática definida por unha matriz. Matrices asociadas a unha forma cuadrática. Signo dunha forma cuadrática.

5. LÍMITES E CONTINUIDADE DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Campos escalares e campos vectoriais. Grafo e conxuntos de nivel. Límite dunha función nun punto. Límites ao longo de curvas. Funcións continuas. Propiedades das funcións continuas.

6. DERIVADAS PARCIAIS

Introdución. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Derivadas parciais e continuidade.

7. FUNCIONES DIFERENCIABLES

Funcións diferenciables. Relación coas derivadas direccionais e coa continuidade.

Matriz xacobiana. Funcións continuamente diferenciables. Regra da cadea.

8. DERIVADAS DE ORDE SUPERIOR

Derivadas de orde superior para funcións de varias variables. Teorema de Schwarz. Matriz hessiana.

9. FUNCIONES DEFINIDAS IMPLICITAMENTE

Introdución. Teorema da función implícita. Derivación de funcións definidas implicitamente.

10. PROBLEMAS DE EXTREMOS

Óptimos locais e globais. Condicións de primeira orde para a existencia de extremos sen restricións. Funcións convexas. Condicións de segunda orde.

11. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DUNHA VARIABLE REAL

Funcións Riemann-integrables. Cálculo de primitivas. Integrais impropias: integrais en intervalos non acoutados e integración de funcións non acoutadas.

12. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Volume dun sólido.

13. INTRODUCCIÓN Á TEORÍA E APLICACIONES DA ESTATÍSTICA

Estatística descritiva: xeneralidades. Tratamento da información e representacións gráficas. Medidas de centralización e dispersión. Mínimos cadrados.

TEMARIO DE LABORATORIO

Nas sesións de laboratorio, utilizamos o programa de cálculo simbólico Matlab como apoio á aprendizaxe da materia, aínda que tamén asesoramos o estudante sobre o xeito de descubrir por si mesmo outras prestacións do programa que puidese precisar para outras materias. Basicamente, empregamos Matlab para resolver problemas do tipo dos vistos nas clases prácticas que involucran cálculos laboriosos. Así, estruturamos as seis sesións do xeito seguinte:

- 1.- Introdución ao programa Matlab. Cálculo matricial. Táboas de valores de funcións.
- 2.- Resolución de sistemas. Autovalores e autovectores.
- 3.- Representacións gráficas de curvas e superficies.
- 4.- Introdución ao cálculo simbólico e aplicacións o cálculo diferencial.
- 5.- Resolución de problemas de optimización: análise simbólica, gráfica e numérica.

6.- Integración de funciones. Axuste de datos a funciones. Cálculo estatístico: tratamento de datos.

7. Plan de traballo

Planificación da ensinanza

TEMA	Nº de semanas adicadas
1	3 semanas
2	3 semana
3	2 semanas
4	1 semana
5	2 semanas
6	2 semanas
7	3 semanas
8	3 semanas
9	2 semanas
10	4 semanas
11	2 semanas
12	3 semanas
13	Última sesión de laboratorio

Probas escritas

Proba Nº	Temas que inclúe
1	Temas 1 e 2
2	Temas 3 e 4
3	Temas 5, 6 e 7
4	Temas 8 e 9
5	Temas 10 e 11
FINAL	Toda a materia

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	40 h

ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	30 h
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	15 h
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	50 h
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	80 h
PREPARACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS	12 h
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	8 h
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	40 h
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	15 h
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	10 h
VOLUME TOTAL DE TRABAJO	300 h (12 ECTS)

8. Bibliografía

Básica

Barbolla R. e Sanz P. *Álgebra lineal y teoría de matrices*. Prentice Hall, 1998.

Larson R., Hostetler R. e Edwards B. *Cálculo (volumes 1 e 2)*. McGraw-Hill. 1999.

Complementaria

Apostol T. M. *Calculus (volumes 1 e 2)*. Reverté, 1979.

Barbolla R., Cerdá E. e Sanz P. *Optimización*. Prentice Hall, 2000.

Bartle R. *Principios de Análisis Matemático*. Limusa, 1980.

Besada M., García J., Mirás M. e Vázquez C. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 2001.

Bradley, G. e Smith K. *Cálculo de varias variables (volumes 1 e 2)*. Prentice Hall, 1998.

Burgos J. *Álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1993.

Cooper, J. M. *A MATLAB companion for multivariable calculus*. Academic Press, 2001.

Fernández Viña J. e Sánchez E. *Ejercicios y complementos de análisis matemático*. Tecnos, 1987.

Jensen G. *Using MATLAB in Calculus*. Prentice Hall, 2000.

Sanz, P., Vázquez, F. e Ortega, P. *Problemas de Álgebra Lineal*. Prentice Hall.

9. Metodoloxía

A nosa proposta metodolóxica vén dividida nas seguintes actuacións:

Páxina web: Na plataforma de docencia da Universidade de Vigo, TEMA, á que se pode acceder a través do enlace <http://faitic.uvigo.es>, poñeremos a disposición do alumnado toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, sistemas de autoavaliación baseados na realización de cuestionarios, consulta de notas

e cualificacións, etc.

Clases teóricas: cada semana deixarásese na páxina web un resumo do material necesario para o traballo que se realizará na seguinte semana. Posteriormente, na clase de teoría, explicaranse aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumnado e analizaranse os obxectivos que se perseguen e o xeito de acadalos. Proponer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo serán tarefas para realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os estudantes traballen pola súa conta a materia de cada capítulo. O docente dedicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión. As tarefas propostas nestas clases deberán ser presentadas polos estudantes en seminarios organizados a tal efecto e terán o seu reflexo na cualificación final. Xa que durante o primeiro cuadrimestre a clase teórica ten unha duración de 40 minutos máis que no segundo cuadrimestre, aproveitaremos este tempo adicional para outras actividades. Así, por exemplo, nas primeiras semanas, poderemos comentar aspectos do razoamento lóxico e da linguaxe matemática que poden supoñer un obstáculo para o seguimento da materia. Despois, organizaremos pequenos seminarios onde algúns estudantes, de xeito voluntario, exporán e comentarán pequenos bloques temáticos como: cálculo matricial, resolución de sistemas de ecuacións lineais ou formas cuadráticas.

Clases prácticas de encerado: dedicáremoslle unha hora semanal á resolución, por parte do alumnado, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios, incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. Algúns dos exercicios básicos feitos na clase deberán entregarse resoltos ao docente. Tamén se pedirá ás veces que o alumnado entregue exercicios que resolverá pola súa conta e para os que poderá ser requirido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo estudante interesado.

Laboratorio de Matlab: unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao docente tratar problemas reais, sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas a man. Dedicaremos a esta actividade seis sesións de 2,5 horas cada unha; nestas sesións cada estudante disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numéricas, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións destes, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa formación ningunha nin coñecementos informáticos previos por parte do alumnado para o seguimento das sesións. Agás na primeira sesión, na que entre outros contidos se fai a presentación do programa Matlab, o resumo da práctica estará a disposición do alumnado na páxina web con antelación para que poida facerse unha

idea do desenvolvemento desta. Se o alumnado precisa utilizar o programa pola súa conta, este está instalado nalgúns dos ordenadores da sala de libre acceso.

Tutorías obrigatorias: será obrigada a asistencia ás tutorías que quincenalmente se establecen no horario de clases. Nestas tutorías, establecerase un diálogo entre o pequeno grupo de estudantes e o titor ou titora que lles sexa asignado; basicamente os estudantes consultarán as súas dúbidas sobre a materia, e comentaranse tamén as dificultades e incidencias que, tanto a modo individual como colectivo, poidan xurdir no desenvolvemento do curso.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O conxunto das probas parciais realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 1,5 punto na nota final. Estas probas son obrigatorias e non eliminatorias de materia para o exame final.

Nas clases prácticas recolleranse algúns dos exercicios realizados, previa indicación da profesora; o conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2,5 puntos na nota final.

A correcta realización dos exercicios propostos nas sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final. A final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o proveito que o alumnado sacou das sesións; esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Proporáanse algúns traballos adicionais, complementarios da materia, que poderán ser realizados individualmente ou en pequenos grupos, e que terán unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

A final de curso realizarase unha proba con preguntas tipo test, do estilo das realizadas ao longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 1,5 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos propostos ao longo do curso, que terá unha valoración máxima de 1,5 puntos na nota final. Enténdese que estas dúas probas conforman o exame final da materia.

Dado que a avaliación do curso non está supeditada a unha única proba final, enténdese que todo aquel alumno que se presente a algunha proba parcial está sendo avaliado da materia é, polo tanto, a súa calificación na acta NON poderá ser en ningún caso a de “non presentado”.

Convocatoria de setembro:

Por formar parte do curso, esta convocatoria é unha oportunidade de continuar traballando para os alumnos que precisen máis tempo para alcanzar os obxectivos pretendidos, é por elo que entendemos que a convocatoria de setembro non debe estar totalmente desligada do traballo feito polo alumno durante o curso académico.

Os estudantes que non superen a materia na convocatoria de xuño deberán realizar un traballo adicional que será deseñado polo profesorado co fin de que sexan acadadas as competencias nas que se observen deficiencias. Cada caso será tratado de xeito individual. Este traballo servirá, a efectos de calificación, para

mellorar a nota das probas parciais e entrega de exercicios realizadas ó longo do curso (un máximo de 4 puntos). Conservanse as notas que ó alumno acadou por asistencia e exame de laboratorio así como á das actividades adicionais desenvolvidas durante ó curso (máximo de 3 puntos). O exame da convocatoria de setembro será do tipo do exame final feito en xuño, con unha parte test e outra de exercicios, e terá a mesma valoración que aquel (máximo de 3 puntos).

11. Plan de plurilingüismo na docencia

Os profesores de Matemáticas acóllense neste curso académico o plan de plurilingüismo promovido pola Facultade. Con este proxecto trátase de crear as condicións para favorecer a aprendizaxe de competencias lingüísticas en inglés no ámbito da ciencia e, en particular, da química. No primeiro curso tentaremos que o estudante se acostume a escoitar, ler e escribir cuestións científico-técnicas en lingua inglesa. Con ese obxectivo daremos os seguintes pasos:

1. Traducir a guía docente ao inglés.
2. Utilizar parte do material para as actividades docentes en inglés (presentacións, boletíns de exercicios, etc.).
3. Propoñer lecturas de divulgación en inglés.
4. Propoñer a redacción de traballos curtos escritos en inglés ou traducións do inglés ó galego e castelán.
5. Organizar algunha sesión de divulgación en inglés: proxección de documentais, conferencias,...
6. Impartir algunha clase, seminario ou titoría en inglés.

IV. Química analítica (3111101040)

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º e 2º

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Benita Pérez Cid
Outros:	Mª Jesús Graña Gómez

2. Descritores do BOE

Disolucións iónicas. Reaccións ácido-base. Reaccións de formación de complexos. Reacción de precipitación. Reacción redox. Operacións básicas do método analítico. Análise cuantitativa, gravimétrica e volumétrica.

3. Contexto da materia

A materia Química Analítica proporciónalle ao alumnado unha visión xeral das reaccións químicas en disolución, tanto no aspecto teórico como aplicado, o que servirá de base para a aprendizaxe de materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente no referente ao deseño e aplicación de métodos analíticos máis complexos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Comprender as etapas fundamentais do proceso analítico, resaltando dun xeito especial o tratamento da mostra.
- Coñecer as propiedades analíticas máis importantes e os principais erros que afectan aos resultados experimentais.
- Coñecer os conceptos de actividade, coeficiente de actividade e forza iónica.
- Coñecer a relación entre a enerxía de Gibbs e a constante de equilibrio.

- Coñecer as distintas formas de expresar as constantes de equilibrio.
- Coñecer o concepto de forza dun ácido ou dunha base en función da constante de disociación.
- Coñecer o comportamento das especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras) en disolución, así como os conceptos de disolución amortecedora e capacidade amortecedora.
- Coñecer as constantes de formación de complexos (sucesivas, globais e condicionais), así como os conceptos de enmascaramento e desenmascaramento.
- Coñecer os conceptos de precipitación, solubilidade e constante de solubilidade, así como os principais factores que afectan á solubilidade dos precipitados.
- Coñecer os conceptos básicos de introdución á electroquímica: células electroquímicas e electrodos de referencia.
- Coñecer e comprender a influencia de reaccións ácido-base, de formación de complexos e precipitación sobre as reaccións redox.
- Coñecer os aspectos prácticos do equilibrio químico en análise cuantitativa clásica e as aplicacións máis inmediatas no estudo de mostras reais.
- Coñecer os métodos gravimétricos de análise e as súas principais etapas.
- Coñecer a utilidade das curvas de valoración, así como os sistemas indicadores do punto final en volumetrías ácido-base, de formación de complexos, precipitación e redox.
- Coñecer a terminoloxía básica da química analítica.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber identificar as etapas fundamentais do proceso analítico na resolución dun problema analítico.
- Saber planificar o tratamento dunha mostra para a análise de compoñentes maioritarios.
- Ser capaz de diferenciar entre análise cualitativa e cuantitativa.
- Saber diferenciar con claridade as propiedades analíticas básicas (exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade).
- Saber expresar un resultado analítico, de xeito rigoroso, utilizando criterios estatísticos e saber identificar un erro sistemático.
- Saber calcular as actividades das especies iónicas en disolución para unha determinada forza iónica.
- Saber calcular o pH e as concentracións no equilibrio de diferentes especies ácido-base (monopróticas, polipróticas e anfóteras).
- Saber calcular o pH en disolucións formadas por mestura de ácidos ou de bases con distinta forza relativa.
- Saber calcular o pH dunha disolución amortecedora e determinar a súa capacidade de amortecemento.
- Saber calcular as constantes condicionais de formación de complexos e as concentracións das especies existentes na situación de equilibrio.
- Saber calcular a solubilidade dun precipitado en función da constante de solubilidade, efecto do ión común e efecto salino.
- Saber calcular a constante de solubilidade condicional dun precipitado considerando a influencia de reaccións ácido-base e de formación de complexos.
- Saber estimar a cantidade de reactivo necesaria para realizar unha precipitación cuantitativa.
- Saber calcular a constante de equilibrio redox e o potencial dun sistema na situación de equilibrio.

- Saber calcular o potencial redox en presenza de reaccións ácido-base, de complexación e de precipitación.
- Saber realizar os cálculos en análise gravimétrica a través do factor gravimétrico.
- Saber calcular a concentración de todas as especies en disolución, en calquera punto dunha curva de valoración, para os diferentes equilibrios.
- Saber diferenciar entre punto de equivalencia e punto final dunha valoración.
- Saber seleccionar o indicador máis axeitado para detectar o punto final nunha volumetría ácido-base, de formación de complexos, de precipitación e redox.
- Saber realizar os cálculos en valoracións directas, por retroceso e indirectas.
- Saber buscar e seleccionar información no campo da química analítica, presentándoa dunha forma organizada.

Obxectivos interpersoais

- Construír un texto escrito comprensible e estruturado.
- Realizar unha exposición oral clara e coherente.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Posuír capacidade de argumentación con criterios racionais.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder abordar con éxito esta materia, é recomendable que o alumnado posúa uns coñecementos mínimos en Química xeral e Matemáticas. Estes coñecementos inclúen:

- Nomenclatura e formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Axuste de reaccións químicas sinxelas.
- Formas máis usuais de expresar a concentración das disolucións.
- Manexo de logaritmos e exponenciais.
- Cálculo alxébrico de ecuacións sinxelas e sistemas de ecuacións.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA ANALÍTICA E Á METODOLOXÍA ANALÍTICA

Tema 1. Introducción á química analítica

Evolución histórica e concepto de química analítica. Importancia actual da química analítica. Información e documentación en química analítica. Clasificación dos métodos de análise.

Tema 2. O proceso analítico: operacións previas

O proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos. Etapas do proceso analítico. A mostra analítica. Mostraxe de sólidos, líquidos e gases. Preparación da mostra para a análise. Disolución e disgregación. Destrución da materia orgánica.

Tema 3. Tratamento estatístico dos datos analíticos

Propiedades analíticas. Erros en química analítica: clasificación. Avaliación dos erros sistemáticos. Estatística básica aplicada á expresión de resultados analíticos. Probas de significación.

BLOQUE II. EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN**Tema 4. Introducción ao equilibrio químico**

Electrólitos. Actividade e coeficientes de actividade. Constante de equilibrio termodinámica e constante en función das concentracións. Factores que afectan ao equilibrio.

Tema 5. Equilibrios ácido-base

Concepto de ácido e de base segundo Brønsted-Lowry. Forza dos ácidos e das bases. Constantes de disociación. Resolución cuantitativa do equilibrio ácido-base: sistemas monopróticos, polipróticos e especies anfóteras. Mesturas de ácidos ou de bases de sistemas diferentes. Disolucións amortecedoras.

Tema 6. Equilibrios de formación de complexos

Fundamento das reaccións de formación de complexos: ións metálicos e ligantes. Constantes de formación sucesivas e globais. Cálculo de concentracións no equilibrio. Influencia de reaccións parasitas no equilibrio de complexación. Constantes condicionais. Reaccións de enmascaramento e desenmascaramento.

Tema 7. Equilibrios de precipitación

Solubilidade e produto de solubilidade. Condicións de precipitación e disolución. Precipitación fraccionada. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican a solubilidade dos precipitados: efecto ión común, efecto salino e reaccións parasitas.

Tema 8. Equilibrios de oxidación-redución

Conceptos básicos. Reaccións redox en células galvánicas e electrolíticas. Electrodo de referencia. Potencial formal. Constante de equilibrio e potencial de equilibrio. Cálculos no equilibrio. Factores que modifican o potencial redox: influencia do pH e reaccións parasitas.

BLOQUE III. APLICACIONES DO EQUILIBRIO QUÍMICO EN ANÁLISE GRAVIMÉTRICA E VOLUMÉTRICA**Tema 9. Análise gravimétrica**

Introdución á análise gravimétrica. Formación e propiedades dos precipitados. Contaminación dos precipitados. Precipitación en disolución homoxénea. Métodos gravimétricos de análise. Etapas da análise gravimétrica. Cálculos da análise gravimétrica.

Tema 10. Introducción á análise volumétrica

Características das reaccións utilizadas en análise volumétrica. Patróns primarios e disolucións valoradas. Punto de equivalencia e punto final. Sistemas de detección do punto final. Erro de valoración. Valoracións directas, por retroceso e indirectas. Cálculos da análise volumétrica.

Tema 11. Volumetrías ácido-base

Introdución ás volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de ácidos e bases monopróticos e polipróticos. Detección do punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

Tema 12. Volumetrías de formación de complexos

Introdución ás volumetrías de formación de complexos. Curvas de valoración con ligantes polidentados. Detección do punto final: indicadores metalocrómicos. Valoracións con ligantes inorgánicos. Aplicacións analíticas.

Tema 13. Volumetrías de precipitación

Introdución ás volumetrías de precipitación. Curvas de valoración para especies simples. Valoración de mesturas. Detección do punto final: métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Aplicacións analíticas.

Tema 14. Volumetrías de oxidación-redución

Introdución ás volumetrías redox. Curvas de valoración. Valoración de mesturas. Detección do punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Reactivos auxiliares oxidantes e redutores. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.

7. Plan de traballo**Planificación da ensinanza**

TEMA	Nº de horas adicadas
Tema 1	1 hora teoría
Tema 2	2 horas teoría/ 1 hora seminario
Tema 3	2 horas teoría/ 2 hora seminario
<i>1ª proba corta</i>	
Tema 4	1 horas teoría/ 2 hora seminario
Tema 5	3 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 6	2 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>1ª proba cuadrimestral</i>	
Tema 7	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 9	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 10	1 hora teoría
Tema 11	2 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>2ª proba corta</i>	

Tema 12	2 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 13	2 horas teoría/ 2 horas seminario
Tema 8	2 horas teoría/ 3 horas seminario
Tema 14	3 horas teoría/ 3 horas seminario
<i>2ª proba cuatrimestral ou exame final</i>	

Probas escritas

Proba N°	Temas que inclúe
1ª proba corta	Temas 1-3
1ª proba cuatrimestral	Temas 1-6
2ª proba corta	Temas 7, 9, 10 e 11
2ª proba cuatrimestral/ exame final	Temas 7-14/ Temas 1-14

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	29
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	28
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	41
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	58
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	9
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	40
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	13
PREPARACIÓN OUTRAS ACTIVIDADES	7
VOLUME TOTAL DE TRABAJO	225

8. Bibliografía**Básicas:**

- Análisis Químico Cuantitativo*. D.C. Harris, 2ª ed., Reverté, Barcelona, 2001.
Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 8ª ed., Thompson, Madrid, 2005.
Química. R. Chang e W. Colleague, McGraw-Hill, 7ª ed., México, 2003.

Complementarias:

- Química Analítica*. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler e S.R. Crouch, 7ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2001.
Química Analítica Moderna. Harvey D., McGraw-Hill, Madrid, 2002.
Química Analítica Cualitativa. F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena e J. Hernández, 18ª ed., Paraninfo, Madrid, 2001.
Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. M. Silva, J. Barbosa, Síntesis, 2004.
Problemas Resueltos de Química Analítica. J. A. López Cancio, Thompson, 2005.
Problemas Resueltos de Química Analítica. P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón e F.J. Manuel de Villena Rueda, Síntesis, 2003.

Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. N. Miller e J.C. Miller, 4ª ed., Prentice Hall, 2002.

Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica. F. Bermejo, P. Bermejo e A. Bermejo. 6ª ed., Tórculo, Santiago, 1998.

Química Schaum. Fernández Oncala, A. e Pérez Escribano C., McGaw-Hill, Madrid, 2005.

9. Metodoloxía

Material en liña: o alumnado poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como das clases de seminario. Esta información estará tamén dispoñible, de forma impresa, na fotocopiadora do centro.

Clases presenciais de teoría: desenvólvense como clases maxistras (unha por semana) onde o profesor/a ofrecerá unha visión global do tema tratado e incidirá, de forma especial, nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten máis dificultosos para a comprensión deste. As clases desenvolveranse de forma interactiva co alumnado, con quen se comentará o material en liña (dispoñible na plataforma Tem@) e a bibliografía máis axeitada para a preparación posterior, e en profundidade, de cada tema.

Clases presenciais de seminario: as clases de seminario (unha por semana) levaranse a cabo seguindo dúas metodoloxías diferentes; nunha sesión o profesor/a explicará ao alumnado os problemas-tipo que lle permitan identificar os elementos básicos para a resolución destes. En cambio, noutras sesións, serán os propios alumnos/as os que resolverán e explicarán no encerado os exercicios e cuestións propostos nos boletíns de problemas (material en liña) e que presentan diferente grao de complexidade. Ademais, o profesor/a poderá entregar ao alumnado cuestións e problemas adicionais que lle servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas sesións de clase. Poderase solicitar aos alumnos/as que entreguen, de forma individual ou en grupo, exercicios resoltos que serán corrixidos polo profesor/a.

Titorías obrigatorias: os alumnos/as acudirán a titorías (unha hora cada dúas semanas) en grupos reducidos e nelas, o titor/a realizará un seguimento do proceso de aprendizaxe do alumno/a e axudarlle a resolver dúbidas sobre os contidos teórico-prácticos da materia así como en tarefas de búsqueda bibliográfica. Ademais, o alumno/a participará en exercicios de autoavaliación e de avaliación entre compañeiros que serán propostos e polo profesor titor.

Titorías voluntarias: ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías tradicionais ou voluntarias, nas que o alumnado tamén pode solicitar axuda ao profesor/a.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: seminarios e titorías.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballo realizado ao longo do curso: resolución e exposición de exercicios; participación nas titorías obrigatorias.
- Probas escritas, onde a ponderación do exame final será inferior ao 50%.

Sistema de avaliación

I) Avaliación na convocatoria de xuño

I.1) Probas escritas:

- *Dúas probas cortas non eliminatorias* (unha por cuatrimestre): máximo 2 puntos.
- *Dúas probas cuatrimestrais ou exame final*: máximo 4.5 puntos. A primeira das probas cuatrimestrais (2 puntos) será eliminatoria, en caso de ser aprobada; os alumnos/a que non a superen teñen que examinarse de toda a materia no exame final.

É importante indicar que:

i) Han de superarse as dúas probas cuatrimestrais ou exame final para poder aproba-la materia.

ii) No sistema de avaliación continua proposto para o curso, os alumnos/as que se presenten a unha proba escrita (parcial ou cuatrimestral) xa están sendo avaliados da materia é, polo tanto, a súa calificación na acta non poderá ser a de “non presentado”.

I.2) Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios: máximo 2.5 puntos.

I.3) Participación nas actividades realizadas nas titorías obrigatorias: máximo 1 punto

II) Avaliación na convocatoria de setembro

II.1) Proba escrita: máximo 4.5 puntos

Os alumnos/as farán unha proba escrita na que poderán acadar a mesma puntuación que a establecida para a convocatoria de xuño.

Ha de superarse esta proba escrita para poder aproba-la materia.

II.2) Traballo realizado polo alumno: máximo 2 puntos

Unha vez rematado o proceso de avaliación de xuño, o profesor propondrá aos alumnos/as que non superasen a materia, a realización de actividades adicionais que lle permitirán acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro.

II.3) Traballo realizado polos alumnos/as ao longo do curso: máximo 3.5 puntos

Conservarase a puntuación acadada polos alumnos/as durante o curso nos seguintes apartados:

- Participación nos seminarios (apartado I.2): máximo 2.5 puntos
- Participación nas titorías obrigatorias (apartado I.3): máximo 1 punto

Alumnos/as repetidores

Os alumnos/as repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados do mesmo xeito que os de primeira matrícula, tendo en conta os criterios xa establecidos para este plan.

Os alumnos/as repetidores que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante un exame final (valorado sobre 10 puntos) diferente ao deseñado para os que sigan o plan piloto, aínda que ambos exames serán realizados no mesmo día.

V. Fundamentos de química orgánica (3111101210)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Carmen Terán Moldes
Outros:	Carlos Silva López Pedro Besada Pereira Beatriz Iglesias Antelo

2. Descritores do BOE

Principios fundamentais de química orgánica.

3. Contexto da materia

Curso introdutorio de química orgánica no que se estudan as características estruturais, as propiedades físicas e a nomenclatura dos principais grupos funcionais, así como a súa estrutura tridimensional, ao mesmo tempo que se inicia o estudo das propiedades químicas, abordando a reactividade dos compostos orgánicos en procesos ácido-base e redox.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Identificar os grupos funcionais.
- Comprender a estrutura dos diferentes grupos funcionais.
- Identificar, nomear e relacionar os distintos tipos de compostos orgánicos.
- Coñecer a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Coñecer os distintos tipos de isomería: isomería estrutural e estereoisomería.
- Comprender os principios da estereoquímica e da análise conformacional.
- Coñecer os conceptos de conformación e configuración.
- Comprender o concepto de quiralidade en presenza de estereocentros.

- Coñecer os conceptos de enantiómeros, diastereoisómeros e formas meso.
- Comprender a reactividade das especies químicas orgánicas como ácidos e como bases.
- Comprender os procesos redox nos compostos orgánicos.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser quen de representar e de nomear, de acordo coas normas IUPAC, compostos orgánicos sinxelos, monofuncionais e polifuncionais.
- Aplicar, de maneira correcta, os modelos de enlace para explicar a estrutura dos principais grupos funcionais.
- Relacionar a estrutura dos compostos orgánicos coas súas propiedades macroscópicas.
- Familiarizarse coa terminoloxía básica da química orgánica.
- Ser quen de representar a estrutura tridimensional das moléculas orgánicas.
- Adquirir destreza no manexo de modelos moleculares.
- Desenvolver a capacidade de visión e comprensión da estrutura tridimensional.
- Aplicar correctamente os principios da estereoquímica para analizar os distintos tipos de estereoisómeros.
- Saber determinar a configuración absoluta e aplicar a nomenclatura R/S.
- Saber aplicar a nomenclatura Z/E en alquenos.
- Saber predicir a acidez e basicidade dos compostos orgánicos analizando a súa estrutura e tendo en conta efectos electrónicos.
- Ser capaz de programar adecuadamente unha reacción ácido-base e saber seleccionar o ácido ou a base idónea para realizar a protonación ou desprotonación dun substrato.
- Recoñecer un proceso redox.
- Saber determinar o número de oxidación e saber axustar unha reacción redox.
- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma e en grupo.
- Organizar e planificar proxectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral e escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

- Coñecementos de nomenclatura química.
- Coñecementos sobre propiedades periódicas dos elementos químicos.
- Coñecementos sobre enlace químico, previamente adquiridos na materia de Enlace e estrutura da materia.
- Conceptos básicos sobre equilibrio químico: equilibrios ácido-base e equilibrios redox.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesorarase os alumnos/as nas titorías orientándoos sobre como actualizar os

coñecementos básicos que se consideran imprescindibles para poder comprender a materia. Proporcionaráselles bibliografía.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química orgánica.

Concepto de química orgánica. Desenvolvemento histórico e situación actual. Características dos compostos orgánicos. Representación de estruturas. Concepto de isomería.

Tema 2. Estrutura e clasificación dos compostos orgánicos.

Esqueleto carbonado e grupos funcionais. Estrutura, propiedades físicas e nomenclatura de grupos funcionais: alquenos, alquinos e compostos aromáticos; haloalcanos, alcohois, éteres e aminas; aldehidos e cetonas; ácidos carboxílicos, haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas e nitrilos.

Tema 3. Estereoquímica I. Estereoisomería conformacional.

Rotación libre de enlaces sinxelos. Etano propano e butano. Análise conformacional de cicloalcanos.

Tema 4. Estereoquímica II. Estereoisomería configuracional I.

Quiralidade. Estereocentros. Actividade óptica e rotación específica. Enantiómeros e mesturas racémicas. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Resolución de mesturas racémicas.

Tema 5. Estereoquímica III. Estereoisomería configuracional II.

Moléculas con máis dun estereocentro: diastereoisómeros e formas meso. Estereoisomería en compostos cíclicos. Estereoisomería xeométrica, nomenclatura Z/E.

Tema 6. Reactividade dos compostos orgánicos.

Reaccións dos compostos orgánicos como ácidos e como bases. Efecto dos cambios estruturais sobre a acidez e sobre a basicidade. Reaccións redox.

7. Plan de traballo

Planificación da ensinanza

TEMA	Nº de semanas adicadas
Tema 1	(1 h teoría, 1 h seminario) 1 semana
Tema 2	(4h teoría , 4h seminario) 4 semanas
Tema 3	(3h teoría, 3h seminario) 3 semanas
Temas 4 y 5	(4h de teoría, 4 h de seminario) 4 semanas
Tema 6	(2h teoría, 2 h seminario) 2 semanas

Pruebas escritas

Prueba N°	Temas que incluye
1	1 e 2
2	1,2, 3,4 e 5

Volume de trabajo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	14
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	14
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	28
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	28
PREPARACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS	
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	5
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	9
ASISTENCIA A TUTORÍAS OBRIGATORIAS	7
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	5
VOLUME TOTAL DE TRABAJO	110

8. BibliografíaBibliografía básica

1. *Química Orgánica 2ª ed.*, L. G. Wade. Whitesell Perason Addison Wesley, 2004.
2. *Química Orgánica 3ª ed.*, K. Peter e C. Vollhardt. Omega, Barcelona 2000.
3. *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, tomo 1, S. Ege. Reverté, Barcelona, 1997.

Bibliografía complementaria

1. *Química Orgánica 6ª ed.*, J. McMurry. International Thomson editores, México, 2004.
2. *Química Orgánica 5ª ed.*, P. Y. Bruice. Pearson Educación, México 2006.
3. *Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos 2ª ed.*, E. Quiñoa e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 2005.
4. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica 2ª ed.*, E. Quiñoa e R. Riguera. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2004.

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@

Nela porase a disposición do alumnado toda a información correspondente á materia: esquemas dos temas e información bibliográfica de cada tema, boletíns de exercicios clasificados por temas, exames de cursos anteriores, datas e horas de exames, horarios de clases e de titorías. Todo este material tamén se deixará na fotocopiadora do centro.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas

Cada semana deixarase, na plataforma Tem@, o esquema e a información bibliográfica sobre o tema que se abordará na clase teórica da semana seguinte. Na clase teórica exporase unha parte ou o tema completo (dependendo da súa amplitude) e daranse unhas directrices para a elaboración dos temas por parte do alumnado, é serán remitidos a capítulos concretos dos libros recomendados como bibliografía básica. As dúbidas que lles xurdan ao elaborar os temas resolveranse nas clases de seminario. Ao finalizar un tema, proporanse exercicios, que se recollerán en boletíns específicos.

Seminarios

As clases de seminario (unha hora semanal en grupos de quince alumnos/as) estarán orientadas para discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, para resolver cuestións xurdidas na elaboración dos temas e para realizar os exercicios aparecidos nos boletíns. Estes conterán cuestións básicas que axudarán a consolidar conceptos, e outras de maior dificultade nas que se relacionarán conceptos abordados en distintos temas. Nos seminarios organizaranse grupos de traballo (tres alumnos/as) entre os que se distribuirá o contido do boletín, e cada grupo resolverá no encerado os exercicios que elaborou, explicándollos ao resto da clase. Nos seminarios dedicados á estereoquímica traballarase con modelos moleculares.

Titorías obrigatorias

Cada alumno terá unha hora cada dúas semanas de titoría. Estas serán en grupos reducidos (seis ou sete alumnos/as por grupo). Esta hora será utilizada para tratar todas as dúbidas que estes teñan, relacionadas coa materia estudada. Farase un seguimento do aprendizaxe dos alumnos axudándolles a resolver cuestións relacionadas cos contidos teóricos e ca resolucións dos exercicios dos boletíns. O titor tamén poderá asesorar os alumnos nas tarefas de búsqueda bibliográfica e na realización de traballos en grupo

Titorías voluntarias

O profesor tamén ten fixadas unha serie de horas para a atención os alumnos. Este horario de titorías comunicarse cando comence a impartición da materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

- Participación nas actividades docentes (presencia activa nas clases teóricas, seminarios, titorías, visitas organizadas a industrias, etc.).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, preparación das visitas e conclusións extraídas etc.).

Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño

-Realizaranse tres probas escritas, dúas parciais e unha final. As probas parciais (unha hora de duración) non permitirán liberar os contidos avaliados, e cada unha delas valorarase sobre 1,5 puntos. O exame final (dúas horas de duración) valorarase sobre 4 puntos.

A presentación a algunha das probas parciais implicará que o alumno sexa evaluado na convocatoria de xuño.

-A participación nas actividades docentes, a resolución de exercicios, a asistencia as visitas programadas e as probas relacionadas con elas xunto ca elaboración de temas valorarase sobre 3 puntos.

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na Facultade

Se deciden acollerse ao plan piloto (deben presentar un escrito no Decanato) avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan. Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

2. Avaliación en setembro

Conservarase a puntuación obtida en función do traballo realizado o longo do curso e derivado da participación nas actividades docentes, resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, preparación da visitas e conclusións extraídas etc (3).

Realizarase un traballo tutelado, dirixido a reforzar aqueles aspectos da materia relacionados cos obxectivos conceptuais, competencias e destrezas non acadados previamente, que permitirán obter como máximo 3 puntos.

Realizarase un exame final de toda a materia que se valorará sobre 4 puntos.

Avaliación de alumnos/as repetidores anteriores a implantación do EEES na Facultade e non acollidos ao plan piloto

serán avaliados mediante un exame final que se realizará na mesma data que o do plan piloto.

Guía docente da materia: **Introdución Á Química Inorgánica: 3111101220**

1. Datos Xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obrigatorio

Créditos: 4.5 CRÉDITOS

Profesorado:

Coordinador/a:	Jesús Castro. jescusc@uvigo.es
Outros:	Mercedes García Bugarín Jorge Bravo Bernárdez

2. Descritores BOE

Introdución ás propiedades dos compostos inorgánicos. Relación entre a súa estrutura e o enlace.

1. Contexto da materia

Curso introdutorio á Química Inorgánica, no que se establecen os principios básicos que gobernan o comportamento químico dos elementos e o dos seus compostos máis sinxelos.

Impártese a materia no segundo cuatrimestre, e, polo tanto, despois da materia troncal "EQ e EM", coa que comparte algúns obxectivos xerais, e da que precisa certos coñecementos, xa que parte da materia acercará ao entendemento das relacións entre a estrutura macroscópica e microscópica mediante a comprensión do enlace entre os átomos para chegar ás diferentes sustancias.

A materia impártese ó mesmo tempo que a materia "Química Analítica", de xeito que o estudo das reaccións químicas compartese nas dúas materias, adicándose a última ó estudio dos equilibrios químicos dos diferentes tipos de reaccións, mentras que a materia do título adicárase ao estudio das reaccións en función das especies químicas presentes, e, polo tanto as relacións entre a estrutura molecular e as reaccións químicas que, termodinamicamente falando, son esperadas.

Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- ☐ Coñecer os tipos de reaccións que teñen lugar na natureza e en particular nun laboratorio químico.
- ☐ Coñecer o significado do potencial de redución e a ecuación de Nernst.
- ☐ Coñecer os conceptos das diferentes teorías ácido base.
- ☐ Coñecer e comprender o principio de ácidos duros e brandos de Pearson.
- ☐ Coñecer o modelo de empacamento de esferas aplicado os sólidos.
- ☐ Coñecer os ocos que aparecen nos empacamentos de esferas e os seus tamaños relativos.
- ☐ Coñecer a ecuación de Born-Landé.
- ☐ Coñecer teoría de bandas para os metais.
- ☐ Coñecer o significado de elemento de simetría, operación de simetría e grupo puntual.
- ☐ Coñecer as regras básicas de nomenclatura dos compostos de coordinación.
- ☐ Coñecer os concepto de isótopo, partículas elementais do núcleo atómico e tipos de reaccións nucleares.
- ☐ Coñecer os conceptos de vida media e de fusión e fisión nuclear.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de traballar coas ecuacións químicas, linguaxe do químico, e ser quen de axustalas.

Saber distinguir entre os diferentes tipos de reaccións químicas: acido-básicas, oxidación redución e de precipitación en disolución acuosa.

Sen quen de determinar si unha reacción terá lugar ou non.

Ser quen de axustar unha reacción de oxidación-redución polo método chamado do ión-electrón.

Entender as listaxes de potenciais de redución e ser quen de utilizalos para a determinación da espontaneidade dunha reacción.

Ser quen de aplicar a ec. de Nernst.

Saber usar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.

Diferenciar entre a estrutura dun ácido e dunha base segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Saber comparar a fortaleza ácida de compostos binarios, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Saber comparar a fortaleza ácida dos oxiácidos, segundo a teoría de Brownsted-Lowry.

Ser quen de aplicar o principio de ácidos duros e brandos de Pearson para a determinación da mellor interacción entre dúas especies.

Saber relacionar os modelos de enlace químico coas propiedades macroscópicas.

Ser quen de estimar a enerxía de rede dun composto iónico binario en función dos radios iónicos e a fórmula do composto.

Ser quen de predicir a estrutura dun composto iónico binario en función da relación de radios iónicos.

Ser quen de comparar a condutividade eléctrica dunha especie metálica, e dun semiconductor dopado, pola aplicación da teoría de bandas.

Ser quen de comparar as propiedades físicas como a dureza ou o punto de fusión dun sólido iónico e dun sólido molecular.

Saber recoñecer os diferentes elementos de simetría nunha molécula, así como determinar o grupo puntual a que pertence a simetría da mesma.

Ser quen de recoñecer e nomear un composto de coordinación.
Ser quen de clasificar un composto de coordinación en función do número de coordinación e da súa xeometría.
Ser quen de recoñecer unha reacción nuclear, e de axustala, comprendendo o tipo de radiación que desprende.

4.3. Obxectivos interpersonais

Traballar de forma autónoma e en grupo.
Ser quen de organizar un traballo en grupo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai prerrequisitos formais.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Dado o contexto da materia, é de supoñer que o alumno ten cursado as materias do primeiro cuadrimestre, e en particular recoméndaselle algunhas habilidades coas que se fixo na materia "Enlace Química e Estrutura da Materia" para o coñecemento das relacións periódicas na táboa dos elementos químicos e de xeometría molecular.

6. Contidos

A materia consiste nas seguintes unidades conceptuais:

- Bloque 1: CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Estado actual e interacción con outras disciplinas.
- Bloque 2: Tipos de reaccións inorgánicas. Reaccións redox, ácido-base y precipitación.
 - Reglas básicas de solubilidade de compostos iónicos en auga. Identificación dos tipos de reaccións. Concepto e uso de estado (ou número) de oxidación.
 - Axentes oxidantes e redutores. Axuste de reacción redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox. Diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.
 - Ácidos y bases. Relación estrutura-carácter ácido-base. Variacións periódicas da forza dos ácidos e de las bases. ABDB.
- Bloque 3: Compostos sólidos, relación entre o enlace e as propiedades macroscópicas.
 - Identificación do tipo de sólidos segundo as propiedades macroscópicas. Clasificación dos sólidos.
 - Sustancias covalentes. (sólidos covalente y sólidos moleculares) Propiedades físicas das sustancias moleculares e redes covalentes
 - Metais. Aspectos estruturais: Redes de Bravais. Redes habituais nos metais: Empaquetamento simple e compacto. Propiedades físicas en función das teorías de enlace, en particular a teoría de bandas.
 - Compostos iónicos. Aspectos estruturais. Redes habituais nos sólido iónicos: Empaquetamentos e ocos. Enerxías de rede nos cristais. Carácter covalente nos compostos iónicos
- Bloque 4: Algúns conceptos útiles en Química Inorgánica
 - Simetría en química.
 - Compostos de coordinación. Formulación e nomenclatura dos compostos de coordinación. Tipos de ligandos. Números de coordinación e xeometrías máis frecuentes. Isomerías.
- Bloque 5: O núcleo dos átomos.

7. Plan de traballo

Planificación da ensinanza

TEMA/BLOQUE	Nº de semanas adicadas
1	1
2	5
3	5
4	3
5	1

Pruebas escritas

Proba Nº	Temas (bloques) que inclúe
1	1 e 2
2	3
3 (final)	4-5

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	15
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	14
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	0
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	20
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	30
PREPARACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS	0
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	6
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	11,5
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	7
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	9
VOLUME TOTAL DE TRABALLO	112,5

8. Bibliografía

Aínda que se especifican a continuación **tres** libros básicos de Química Xeral, calquera libro de Química Xeral podería estar nesta categoría e é igualmente válido. Por outra banda, os primeiros capítulos dos libros de Química Inorgánica adoitan ter uns temas de introdución adecuados para esta materia.

Bibliografía Básica:

- R. CHANG. Química, Mc Graw Hill Interamericana.
- R. H. PETRUCCI, W. S. HARWOOD, F. G. HERRING. Química General, Principios y aplicaciones modernas. Prentice Hall.
- G. RAYNER-CANHAM. Química inorgánica descriptiva, Addison- Wesley. Prentice Hall.

Bibliografía Complementaria (extracto)

- T. L. BROWN, H. E. LeMAY, B. E. Bursten. Química. La ciencia central, Prentice-Hall.
- D. D. EBBING. Química General, Mc Graw Hill.
- R. J. GILLESPIE. Química, Reverté.
- B. H. MAHAN, R. J. MYERS. Química: curso universitario, Addison-Wesley.
- P. W. ATKINS. Química General, Ed. Omega..
- K. W. WHITTEN, R. E. DAVIS, M. L. PECK. Química General, Mc Graw Hill.
- C. E. HOUSECROFT, A. G. SHARPE, Química Inorgánica, Pearson Educación.
- A.G. SHARPE. Química Inorgánica; Ed. Reverté.
- J. E. HUHEEY, E. A. KEITER, R. L. KEITER. Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad, Oxford University Press.
- D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. Química Inorgánica, 1º volumen; Ed. Reverté, Barcelona.
- T. MOELLER. Química Inorgánica, Reverté.
- E. GUTIÉRREZ RÍOS. Química Inorgánica. Reverté, Barcelona.
- M. MURPHY, C. MURPHY, B. J. HATHAWAY. Basic principles of inorganic chemistry, making the connections, RSC (Royal Society of Chemistry), Cambridge.
- W. R. PETERSON. Formulación y nomenclatura. Edunsa.
- E. QUIÑOIA, R. REGUERA. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Ed. McGraw-Hill.

9.- Metodoloxía

Iranse colgando na plataforma TEM@, o material utilizado en clase, é dicir, gráficos, figuras, boletíns de problemas, información bibliográfica, etc.

Desenrolo temporal dos Contidos:

∫ CONCEPTO DE QUÍMICA INORGÁNICA. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.

1 hora teórica.

- Breve historia da Química inorgánica e a súa relación con outras disciplinas. (20 minutos)

- Desglose de programa. (20 minutos)

- A Q. Inorgánica e a vida (hemoglobina, cisplatino, catálises, materiais, etc. (20 minutos)

1 hora seminario onde se fai breve repaso ós conceptos resaltados nos "prerequisitos":

- Propiedades periódicas (nomenclatura radios atómicos, radios iónicos, electronegatividade, AE, PI, Conceptos básicos de termodinámica: ΔH , ΔG , K, etc.

∫ TIPOS DE REACCIONES INORGÁNICAS. Total, 4 horas teóricas e 5 horas de seminario.

1ª Hora teórica. Clasificación das reaccións químicas en redox, acidobásicas e de precipitación: regras de solubilidade. Número de oxidación. *Reaccións Redox*.. Axuste de ecuacións redox.

2ª Hora teórica. Potenciais redox. Ecuación de Nernst. Utilización das táboas de potenciais redox.

3ª Hora teórica. Diagramas de estabilidade da H₂O, Utilización dos diagramas de Latimer, Frost, Pourbaix..

4ª Hora teórica. *Reaccións ácido-base*. Teorías de Arrhenius e de Brønsted-Lowry. Relación entre a estrutura e a fortaleza dos diferentes ácidos de Brønsted-Lowry. Teoría ácido base de Lewis Principio de ácidos e bases duros e brandos. Outras teorías ácido base.

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas cos diferentes tipos de reaccións químicas.

2ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox

3ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións redox.

4ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácidobase.

5ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións ácidobase.

∫ COMPOSTOS SÓLIDOS: Total, 5 horas teórica e 5 horas de seminario.

∫ COMPOSTOS SÓLIDOS: *Covalentes*. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.

1 Hora teórica. Relación de sólidos en función do enlace. Clasificación en: Sólidos iónicos, sólidos metálicos, sólidos covalentes extensos, e sólidos moleculares e do tipo de forzas intermoleculares. Propiedades físicas das redes covalentes.

1 Hora seminario. Exemplos de identificación do estado de agregación esperado para unha substancia dada a súa fórmula empírica e de acordo co tipo de enlace esperado.

∫ COMPOSTOS SÓLIDOS: METAIS Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario

1ª Hora teórica: Coñecemento dos elementos que presentan enlace metálico na táboa periódica. Introdución ás redes de Bravais. Estructuras habituais nos metais. A estrutura dos metais segundo un modelo de empaquetamento.

2ª Hora teórica: Modelo de bandas para os metais. Semicondutores. Aliaxes.

1ª Hora seminario. Cuestións numéricas do empacamento. Relación dos radios metálicos coas celas.

2ª Hora seminario. Cuestións referidas o modelo de bandas para sólidos metálicos ou covalentes. Conductividade e semiconductividade. Dopado de semimetais e aliaxes.

] COMPOSTOS SÓLIDOS: IÓNICOS. Total, 3 horas teóricas e 3 horas de seminario

1ª Hora teórica: Relación das propiedades macroscópicas de un sólido iónico. Identificación de un composto iónico. Aproximación ó modelo de empacamento de iones.

2ª Hora teórica: A enerxía de rede, segundo unha aproximación teórica e outra experimental Defectos cristalinos. Covalencia nos compostos iónicos (regras de Fajans).

1ª Hora seminario: Exercicios de identificación e de nomenclatura dos compostos iónicos. Cuestións numéricas do empacamento de iones: Tipo e tamaño relativo de ocos. Exemplos dos diferentes tipos de compostos iónicos.

2ª Hora seminario. Cuestións numéricas da enerxía de rede. Aplicación das regras de Fajans.

] SIMETRÍA EN QUÍMICA. Total, 2 horas teóricas e 2 horas de seminario.

1ª Hora teórica. Elementos de simetría. Operacións de simetría.

2ª Hora teórica. Grupos puntuais.

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións: determinación da xeometría dunha molécula.

2ª Hora seminario. Identificación dos elementos de simetría nunha molécula. Clasificación de moléculas en grupos puntuais.

] COMPOSTOS DE COORDINACIÓN. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario.

1ª Hora teórica. Identificación dun composto de coordinación (definición). Átomo central e ligandos. Regras de nomenclatura. Concepto de números de coordinación e xeometrías.

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coa xeometría dos compostos de coordinación. Exemplos e cuestións relacionadas coa xeometría dos compostos de coordinación.

] O NÚCLEO DOS ÁTOMOS. Total, 1 hora teórica e 1 hora de seminario

1ª Hora teórica. Reaccións nucleares. Clasificación

1ª Hora seminario. Exemplos e cuestións relacionadas coas reaccións nucleares.

10.- Avaliación

A avaliación farase de xeito continuado, polo que non existira un acto de avaliación único ou exame, sino que iranse avaliando o longo do curso as diferentes destrezas ou competencias adquiridas. A consecuencia lóxica desta avaliación continua e que será considerado *avaliabile* calquera alumno polo simple feito presentarse e entregar as probas cortas programadas (e polo tanto, **non** será susceptible de figurar como "non presentado" na cualificación final).

A avaliación global constará de varios apartados de xeito que a suma global dos puntos (ata un máximo de 10) será a que conste na avaliación final ou acta, de acordo co seguinte esquema:

- Faráanse tres probas cortas, dous delas ó longo do curso en datas fixadas ó comezar o cuadrimestre e de común acordo entre o profesorado e o alumnado, e a última proba será na data indicada pola Facultade (proba final). Nesta última proba o alumno poderá facer a 3ª parte correspondente da materia e tamén repetir a(s) proba(s) anterior(es) da materia co obxecto de modifica-la nota acadada. En calquera caso será preciso, para aprobar a materia, aprobar *todas* as probas cortas, aínda que na nota global, cada proba terá un valor máximo de 1,5 puntos. O máximo número de puntos que se poden acadar nestas probas corta é, polo tanto, de **4,5** puntos.
- Nos seminarios se recollerán os boletíns de problemas ou traballos individuais (ó menos un boletín por tema ou unidade conceptual) que serán corrixidos e devoltos os estudantes. Boletíns similares serán o obxecto dos seminarios. A asistencia e participación nos seminarios serán avaliados cun máximo de **1** punto. A correcta elaboración dos boletíns de problemas ou traballos individuais serán avaliados cun máximo de **2** puntos.
- A asistencia e participación nas chamadas "titorías obrigatorias", así como a correcta elaboración dunha pequena proba ou "test" ó final da mesma será avaliado cun máximo de **1,5** puntos.
- A elaboración de traballos, individuais ou colectivos, nesta ou en outras materias do cuadrimestre, en común acordo entre o(s) estudante(s) e os profesores desta (ou doutra materia) pode ser avaliado con ata **1** punto.

Avaliación de alumnos de segunda ou mais matrícula.

No caso de que estes alumnos non decidan acollerse ó "plan Piloto", poderán realizar un exame global na data indicada pola Facultade (proba final).

Avaliación extraordinaria de setembro: Para superar a materia son precisos **cinco** (5) puntos. Por coherencia con a avaliación ordinaria, a proba a realizar na data fixada polo decanato na convocatoria extraordinaria puntuará ata un máximo de 4,5 puntos. Ata 2,5 puntos mais poden ser acadados mediante a realización de labores ou traballos a determinar durante o mes de xuño, unha vez rematado o proceso de avaliación ordinaria, e de acordo cun plan personalizado. Os puntos restantes, ata un máximo de 10, serán aqueles que foron xa acadados durante o curso nas chamadas "titorías obrigatorias", a asistencia e participación nos seminarios e na elaboración de traballos. No caso dos alumnos que non se presentaron durante o curso a ningún acto de avaliación, non poderán en ningún caso acceder a estes puntos na convocatoria extraordinaria.

VII. Química analítica experimental básica (3111101230)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Elisa González Romero
Outros:	

2. Descritores do BOE

Introdución ao laboratorio analítico (seguridade e manexo da instrumentación analítica). Análise cualitativa dos catións e anións máis comúns en disolución. Análise gravimétrica. Análise volumétrica. Separacións e determinacións mediante técnicas non cromatográficas (intercambio iónico e reparto).

3. Contexto da materia

Trátase dunha materia experimental introdutoria que se imparte no 1º cuadrimestre, polo que se pretende que o alumnado se inicie e aprenda os criterios e manipulacións imprescindibles para traballar nun laboratorio químico de forma correcta, segura e respectuosa co medio. Algúns estudantes coñecen o que é un laboratorio, pero a maioría non realizaron manipulación ningunha nel. Neste módulo, o alumnado familiarizarase co material de vidro, a instrumentación e as operacións básicas a través dunha actividade individual ou en equipo e conseguirá un adestramento para abordar outros laboratorios máis especializados. Tamén se aproveitará o traballo no laboratorio para habituar o estudante á preparación previa da experiencia coa busca bibliográfica dirixida. Reforzaranse contidos e conceptos, afianzarase a observación e prepararáselle para levar ao día un caderno de laboratorio e elaborar un informe final do traballo realizado.

Igualmente, estimularase a análise dos resultados, a discusión das discrepancias entre o agardado e observado, a aplicabilidade das leis teóricas nos experimentos realizados e, no seu caso, a proposta doutros ensaios complementarios ou de maior riqueza docente.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

1. Introducir o estudante na planificación dunha análise como proceso analítico, para lograr medicións fiables de parámetros químicos e ofrecer os resultados requiridos e interpretalos.
2. Coñecer as distintas ferramentas utilizadas no laboratorio analítico: material e equipos básicos.
3. Introducir e concienciar o estudante coa seguridade no laboratorio e as súas normas.
4. Coñecer as normas de tratamento e eliminación de residuos químicos.
5. Coñecer os procedementos e axentes de limpeza de material máis habituais.
6. Coñecer as unidades de concentración (M, g/L, % –peso e volume–, ppm, ppb) e as súas equivalencias (mM, μ M, μ g/mL, mg/L, pg/mL, etc.).
7. Coñecer e comprender a base teórico-práctica dos equilibrios químicos e das reaccións químicas nos procesos básicos de separación, identificación e determinación na análise clásica.
8. Coñecer e comprender os conceptos de anfoterismo e dismutación.
9. Coñecer as técnicas físicas de separación: filtración (gravidade e presión reducida) e centrifugación.
10. Alcanzar a comprensión global do proceso analítico e a secuencia das etapas básicas que o constitúe.
11. Xerar o ámbito e o hábito de pensar estratexicamente: planificar e responder creativamente a situacións novas.
12. Espertar e fortalecer a autonomía na toma de decisións e disciplina no traballo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser quen de:

- 1) Recoñecer os reactivos químicos segundo o seu nivel de calidade, a súa perigosidade e uso no laboratorio analítico.
- 2) Aplicar as normas de tratamento de residuos químicos e de seguridade no laboratorio.
- 3) Adquirir destreza na eliminación de residuos químicos xerados no laboratorio analítico.
- 4) Recoñecer o material básico (matraz aforado, matraz erlenmeyer, matraz de filtración ou kitasato, crisol, crisol filtrante, funil, vaso de precipitados, bureta, probeta, pipeta aforada e graduada, pipeta Pasteur con mamadeira, tubo de centrífuga, tubo de ensaio, tubo graduado, funís de decantación, desecadoiros, placa de gotas, pousatubos, soporte vertical, noces, pinzas, papel de filtro, vareta policia, pera de succión, vidro de reloxo, frasco lavador, vasoiriña) e os equipos básicos (balanza analítica, granatario, estufa, forno-mufla, medidor de pH, placas mixtas (calefactoras e axitadoras), centrífuga, colorímetro, etc., utilizados no laboratorio analítico.
- 5) Controlar a calibración do material volumétrico, medidor de pH, centrífuga, granatario e balanza analítica.
- 6) Adquirir destreza na limpeza e na manipulación do material e equipos básicos do laboratorio.

- 7) Elixir o equipo axeitado para pesar (balanza ou granatario) en función da cantidade que haxa que pesar e a finalidade do pesado.
- 8) Manter a área de traballo (común e propia) escrupulosamente limpa.
- 9) Calcular a concentración dunha disolución e expresala en diferentes unidades de concentración.
- 10) Preparar disolucións a partir dunha substancia sólida ou dun líquido ou por dilución doutra máis concentrada, tendo en conta a súa finalidade, e disolucións reguladoras a partir do par ácido-base conxugado axeitado.
- 11) Seleccionar os envases axeitados e as condicións de almacenaxe de mostras, reactivos e disolucións.
- 12) Seleccionar e manexar axeitadamente o material mínimo que hai que usar en calquera experimento proposto na análise clásica.
- 13) Recoñecer a presenza de interferencias para poder proceder á separación destas ou do analito, segundo conveña, empregando o método axeitado (precipitación, extracción, intercambio iónico).
- 14) Seleccionar o reactivo xeral máis axeitado para separar, por precipitación a pH controlado, especies en disolución.
- 15) Recoñecer cando a separación por precipitación foi completa (cuantitativa) e adquirir destreza no lavado do precipitado.
- 16) Sacar conclusións (presenza ou ausencia) na identificación de especies en disolución a partir dos fenómenos observados nas reaccións químicas levadas a cabo en tubo de ensaio.
- 17) Recoñecer especies anfóteras e dismutación de especies a partir dos fenómenos observados ao modificar o pH do medio, analizando a repercusión que pode ter lugar nas sistemáticas de separación.
- 18) Adquirir destreza no deseño de sistemáticas de separación propias, aplicando os coñecementos teórico-prácticos dos equilibrios e empregando reactivos xerais, en función das especies presentes na mostra.
- 19) Superar as dificultades experimentais da precipitación e da filtración nas gravimetrías.
- 20) Observar correctamente o punto final das volumetrías e avaliar o erro cometido.
- 21) Adquirir destreza na aplicación das técnicas gravimétricas e volumétricas, incluíndo o saber manipular o material necesario en cada unha das técnicas.
- 22) Adquirir destreza na observación dos experimentos, interpretar os fenómenos observados, medilos e relacionalos cos aspectos cualitativos e cuantitativos da mostra (sintética ou real), aplicando o proceso analítico global.
- 23) Distinguir o tipo de compoñente (maioritario ou principal, minoritario, traza e ultratraza) e asociar o tipo de análise (macro, semimicro, micro e ultramicro) en función da cantidade de analito.
- 24) Distinguir os niveis de concentración nos que é aplicable a análise clásica.
- 25) Calcular a exactitude e a precisión e distinguir o significado entre ambas as propiedades analíticas.
- 26) Medir o pH co medidor de pH (cuantitativo) ou co papel indicador (cualitativo) dunha disolución, segundo proceda.
- 27) Elaborar un caderno de laboratorio que recolla toda a información (bibliográfica e experimental) do traballo levado a cabo no laboratorio, de forma organizada, e inclúa nel todas as incidencias acontecidas durante o período de prácticas, tomando nota no momento que se fixo a observación.

28) Elaborar un informe breve cos datos, información bibliográfica, experiencia e resultados anotados no caderno de laboratorio.

4.3. Obxectivos interpersoais

- 1) Traballar de forma individual e en grupo.
- 2) Adquirir destreza na busca de información (incluíndo internet), ser quen de organizala e transmitila (oralmente e por escrito).
- 3) Adquirir destreza numérica e de cálculo, incluíndo aspectos tales como a análise do erro, exactitude, precisión, estimación da orde de magnitude e o emprego correcto das unidades.
- 4) Adquirir habilidade para argumentar dende criterios racionais na comunicación oral e escrita (texto comprensible e organizado) en español e destreza básica na comprensión lectora en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

- a) Linguaxe en química: nomenclatura e formulación de compostos orgánicos e inorgánicos.
- b) Axuste de reaccións químicas e cálculos estequiométricos.
- c) Equilibrios químicos: homoxéneos e heteroxéneos.
- d) Formas de expresar a concentración das disolucións.
- e) Manexo de logaritmos e exponenciais.
- f) Cálculo alxébrico de ecuacións sinxelas e sistemas de ecuacións.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

- a) Web: colgar na rede manuais que recollan, de forma resumida, os contidos do apartado anterior.
- b) Consulta de bibliografía recomendada para o bacharelato na materia de Química, citando os seguintes textos de referencia:
 - **M.R. Fernández e J.A. Fidalgo, *Química general*, 6ª ed., Editorial Everest (2001).**
 - **W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski, *Química general superior*, 6ª ed., Editorial Interamericana. McGraw-Hill (1987).**
- c) Seminarios. Esta proposta tamén sería válida para alcanzar as competencias e destrezas (coordinación interdisciplinaria).

6. Contidos

Os experimentos básicos que se realizarán no laboratorio e que o estudante deberá aprender son:

1. Introdución ao traballo do laboratorio e operacións básicas

- a) Coñecemento, identificación e normas de mantemento, manexo e

- limpeza do material básico de laboratorio.
 - b) Coñecemento, identificación e normas de almacenaxe e manipulación de reactivos químicos.
 - c) Normas de seguridade no laboratorio analítico.
 - d) Elaboración do caderno de laboratorio.
 - e) Pesada. Precaucións na pesada de sólidos higroscópicos.
 - f) Preparación de disolucións a partir de sólidos e líquidos. Preparación de disolucións reguladoras.
 - g) Preparación de disolucións a partir doutra máis concentrada. Dilución.
 - h) Etiquetado e almacenaxe de mostras e de disolucións.
 - i) Formas de expresar a concentración e interconversión entre unidades de concentración.
2. **Proceso analítico: mostraxe**
- j) Toma de mostra. Efecto matriz.
 - k) Contaminación de mostras e reactivos.
3. **Proceso analítico: tratamento da mostra. Separación**
- l) Interferencias. Anfoterismo e dismutación.
 - m) Precipitación. Precipitación cuantitativa e lavado do precipitado.
 - n) Centrifugación.
 - o) Extracción líquido-líquido.
 - p) Intercambio iónico.
 - q) Filtración con funil e ao baleiro.
4. **Proceso analítico: análise cualitativa**
- r) Identificación de especies iónicas en disolución acuosa mediante o emprego de reaccións químicas en tubo de ensaio que dean lugar a fenómenos observables. Aplicación dos equilibrios de precipitación, complexación e redox, considerando en todo momento o pH do medio.
 - s) Deseño de separacións sistemáticas con varias especies en disolución.
5. **Proceso analítico: análise cuantitativa**
- t) Gravimetrías. Precipitación e filtración nos métodos gravimétricos. Deseccación ou calcinado do precipitado.
 - u) Volumetrías e valoracións. Observación correcta do punto final e erros nos métodos volumétricos.
 - v) Medida do pH. Valoración potenciométrica. Métodos gráficos.
 - w) Colorimetría. Sensibilidade na detección clásica (ollo humano) e instrumental (colorímetro).
 - x) Cálculo da exactitude e precisión.
6. **Proceso analítico: o problema analítico**
- y) Resolución integral dun problema analítico real.
 - z) Informe final: proposta para resolver o problema, selección axeitada do material empregado en cada unha das etapas do proceso analítico aplicado, presentación dos fenómenos observados e dos datos, avaliación dos resultados e expresión destes e bibliografía consultada.

7. Plan de traballo do alumnado

Horas presenciais		Horas de estudo		Outras actividades académicas	Exames
Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	27,5	5
	45		35		

Unha sesión de 4 horas por semana e por grupo ao longo de todo o cuadrimestre. A última sesión dedicarase ao exame. N° de semanas/cuadrimestre: 14

Práctica	Contido	Duración
1.- Ferramentas e operacións básicas de laboratorio Vídeo/DVD: “Seguridad y Salud en la Universidad”	Introdución ao traballo no laboratorio analítico: <ul style="list-style-type: none"> - Seguridade no laboratorio analítico - Uso do material no laboratorio analítico (limpeza e almacenaxe) - Calibración das ferramentas básicas (material volumétrico, balanza, granatario e medidor de pH) - Recopilación de información bibliográfica e das observacións, resultados e conclusións obtidas no laboratorio: caderno de laboratorio Preparación de disolucións: <ul style="list-style-type: none"> - Selección e manexo de reactivos químicos. Magnitudes e unidades de concentración - Pesada - Preparación de disolucións (patrón primario, secundario, de reactivos auxiliares, de tampóns e de sistemas indicadores). Dilución 	Unha Sesión, aínda que se practicarás durante todo o período de laboratorio
2.- Proceso analítico Vídeo/DVD: “Preparación de la muestra”	Mostra para a análise: <ul style="list-style-type: none"> - Escala de traballo na análise química: tamaño de mostra e cantidade relativa do constituínte - Toma de mostra Preparación da mostra no laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> - Tratamento previo da mostra. Interferencias - Separacións por precipitación con reactivos orgánicos e inorgánicos - Separacións por extracción líquido-líquido - Separacións por intercambio iónico 	Unha sesión, aínda que se practicarás durante todo o período de laboratorio
3.- Proceso analítico	Análise cualitativa: <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de catións e de aniós empregando reactivos xerais e de recoñecemento ou específicos. Incompatibilidades Deseño de separacións sistemáticas	Catro sesións
4.- Proceso analítico: etapa de medida Vídeo/DVD: “Medidas Gravimétricas”	Análise cuantitativa: Gravimetrías	Unha sesión
5.- Proceso analítico: etapa de medida Vídeo/DVD:	Análise cuantitativa: <ul style="list-style-type: none"> - Volumetrías ácido-base - Volumetrías de precipitación 	Catro sesións

“Medidas Volumétricas”	- Volumetrías complexométricas - Volumetrías redox	
6.- Proceso analítico: etapa de medida Vídeo/DVD: “Medidas Instrumentales”	Análise cuantitativa: - Valoración potenciométrica - Colorimetría Presentación dos datos: J. Chemical Education	Unha sesión
7.- Proceso analítico: o problema analítico Vídeo/DVD: “Quality Management in Teaching Laboratories”	Definición, formulación e resolución integral dun problema analítico real Avaliación dos resultados. Expresión dos resultados Presentación dos datos analíticos: informe final	Unha sesións

Planificación da ensinanza

PRÁCTICA	Nº de semanas adicadas
1	1 sesión, aínda que se practicará durante todo o período de laboratorio
2	1 sesión, aínda que se practicará durante todo o período de laboratorio
3	4 sesións (semana de 3ª a la 6ª, ambas inclusive)
4	1 sesión (semana 7ª)
Control 1º	1 sesión (semana 8ª)
5	4 sesións (semana de 9ª a la 12ª, ambas inclusive)
6	1 sesión (semana 13ª)
Control 2º	1 sesión (semana 14ª)
7	1 sesión (semana 15ª)

Probas escritas

Proba Nº	Prácticas que inclúe
1º	1, 2, 3 y 4
2º	1, 2, 5 y 6
Examen Oficial Final	Todas (1 a la 7)

Volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	
ASISTENCIA A CLASES DE SEMINARIO	
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	45h/ curso
PREPARACIÓN DE CLASES TEORÍCAS	
PREPARACIÓN DE CLASES DE SEMINARIO	
PREPARACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS	35h/curso
REALIZACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	5h/curso
PREPARACIÓN DE PROBAS DE AVALIACIÓN	10h/curso
ASISTENCIA A TITORÍAS OBRIGATORIAS	
ASISTENCIA/ PREPARACIÓN OTRAS ACTIVIDADES	17,5h/curso
VOLUME TOTAL DE TRABALLO	112,5 horas

8. Bibliografía

Básica

- J. Guiteras, R. Rubio e G. Fonrodona. *Curso Experimental en Química Analítica*. Editorial Síntesis (2003).
- Siro Arribas Jimeno. *Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S* (3ª ed.). Gráficas Summa (1983).
- L. Gras García, S.E. Maestre Pérez, J. Mora Pastor y J.L. Todolí Torro. **Introducción a la Experimentación en Química Analítica** Editorial Universitat d'Alacant (2005).

Complementaria

- F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena e J. Hernández. *Química Analítica Cualitativa* (18ª ed.). Editorial Paraninfo (2001).
- G.H. Jeffery, J. Bassett, J. Mendham e R.C. Denney. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis* (5ª ed.). Editorial Longman Scientific & Technical (1989).
- Moratal, Rieta, Marín-Roig, Fernández y Gull, **Prácticas de técnicas básicas de laboratorio** Editorial UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA (2008)
- M.A. Belarra Piedrafita. *Cálculos Rápidos para los Equilibrios Químicos en Disolución* (1ª ed.). Editorial Prensas Universitarias de Zaragoza (PUZ) (2002).

9. Metodoloxía

As prácticas de laboratorio implican a realización de varios traballos experimentais relacionados con diversas partes da materia, cuxos contidos se atopan en páxinas anteriores. O alumnado deberá iniciar a planificación do seu propio experimento previamente, con asesoramento do profesor/a (titorías tradicionais) e a partir da documentación que, en parte, lle proporcione a busca bibliográfica na biblioteca, a consulta da bibliografía recomendada e o guión de laboratorio (a disposición do alumno/a con antelación na páxina web plataforma Tem@ e en reprografía); para a planificación necesitará tomar un número importante de decisións e despois de responder a cuestións simples tales como: ¿que vou medir e por que?, ¿como vou medir?, ¿que material, reactivos e equipos básicos necesitarei para medir?, ¿necesitarei levar a cabo algún tipo de separación previa do analito?, ¿teño interferencias?, ¿como podo eliminalas?, ¿que farei cos datos experimentais?, ¿que exactitude e precisión ten o método utilizado?, ¿que erro/s cometín?, ¿como podo avalialos?, etc. En definitiva, o alumnado debe iniciarse para adquirir autonomía propia, planificar e tomar decisións antes e no laboratorio, unha vez que foi quen de responder ás devanditas cuestións.

Antes de entrar no laboratorio, o profesor/a encargarse de impartir un seminario (duns 15-20 minutos), cuxo propósito é, en primeiro lugar, sondar a planificación realizada polo alumnado para un mellor seguimento e dirección dos experimentos e, en segundo lugar, dar a oportunidade de que o alumno/a poida contrastar a súa planificación e poida centrarse no labor que hai que desenvolver na sesión de prácticas. Estes seminarios, así como as sesións de prácticas, serán moi participativos por parte do alumno/a e irán acompañados de experimentos demostrativos e reprodución de vídeos/DVD (Seguridad

y Salud en la Universidad, Preparación de Muestra, Medidas Gravimétricas y Medidas Volumétricas) para expoñer con maior claridade os contidos. Periodicamente e de forma voluntaria, incumpriranse certas normas específicas de funcionamento do laboratorio (erros ou “enganos”), relacionadas cos procedementos, material (limpeza, almacenaxe, etc.), etc. Previo aviso, o alumnado terá que recoñecer os citados erros, anotalos e xustificalos.

Simultaneamente coa experimentación, anotarase nun “caderno de prácticas” a metodoloxía empregada, as cuestións formuladas ao inicio e durante cada unha das sesións de prácticas, os fenómenos observados, os datos obtidos, as conclusións alcanzadas, a bibliografía utilizada, os erros atopados no cumprimento das normas de funcionamento (incluída a súa xustificación), etc. O mencionado caderno será supervisado periodicamente durante as prácticas e, concluídas estas e nun prazo de 15 días, cada alumno/a individualmente fará entrega dos informes (máximo dous folios por ambas as caras) correspondentes aos traballos experimentais desenvolvidos. Para poder realizar as prácticas, o alumnado deberá acudir, dende o seu inicio, co seguinte material: caderno (non se admiten follas soltas), bata, lentes, calculadora, papel milimetrado, regra e rotulador de vidro.

10. Sistema de avaliación

O alumnado realizará tres exames ao longo do cuadrimestre. Dous deles serán probas parciais escritas e experimentais (non eliminatorias), cunha duración da orde dunha sesión de laboratorio, que servirán para seguir a evolución e o control dos progresos realizados polo alumno/a, sobre o coñecemento e comprensión dos contidos. O terceiro, o exame oficial final, terá unha duración máxima dunha sesión de laboratorio. Estes exames finais celebraranse nas correspondentes convocatorias oficiais, febreiro (última sesión de prácticas) e setembro, e constarán de varias preguntas teóricas e cálculos relacionados coas prácticas, incluídas posibles cuestións formuladas durante o desenvolvemento do curso, e a execución do experimento (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 CÁLCULOS E EXECUCIÓN DO EXPERIMENTO**).

A avaliación do alumnado levarase a cabo tendo en conta a cualificación obtida no exame final (40%), mediante a resolución dun suposto práctico, xunto coa avaliación dos informes de prácticas (10%), as destrezas adquiridas por cada un dos alumnos/as (40%) (neste apartado consideraranse as cualificacións dos exames parciais ata un 20%) e, por último, o esforzo realizado polo alumnado (10%); valorarase tamén a actitude de participación e o interese mostrado por este ao longo do curso e o traballo extra que faga, tendo en conta a planificación dos experimentos e o número de consultas bibliográficas realizadas e non recomendadas. Todas estas cualificacións parciais permitirán confeccionar a cualificación final.

A realización das prácticas de laboratorio e a entrega dos informes antes do exame final son obrigatorios para optar ao aprobado da materia.

11. Información complementaria

Outras referencias bibliográficas de interese

<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/index.html>

Nesta dirección tense acceso aos seguintes contidos: química xeral e química analítica, ademais de recoller problemas sobre o equilibrio e simulacións en Excel, todos eles de grande interese para o alumnado que curse as materias de química analítica.

<http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html>

Material titorial colgado na rede que contempla aspectos xerais de química: o alumnado ten acceso ás seguintes fontes relacionadas coa materia: nomenclatura da IUPAC, estequiometría, equilibrios (especial énfase ao Eq. ácido-base e redox), simulador para as valoracións ácido-base, etc.

<http://www.chemistrycoach.com/tutorial.htm#tutorials>

<http://www.chemistrycoach.com/tutorials-8.html>

Nove páxinas moi ben organizadas que ofrecen as seguintes fontes de información relacionadas cos contidos da materia: disolucións, solubilidade, equilibrios, ácido-base, oxidación-redución, química analítica, laboratorio químico, seguridade química, etc.

<http://www.usetute.com.au/>

Dirección na que o alumnado accede á seguinte información específica e de grande utilidade para a materia: cálculos de concentracións e dilucións, ácidos e bases, definición de pH e pOH, equilibrios, indicadores, análise volumétrica e gravimétrica, etc.

<http://www.anachem.umu.se/cgi-bin/pointer.exe?Courses>

Contén un amplo abano de cursos e programas titoriais sobre química.

<http://www.chem1.com/chemed/genchem.html>

Interesante dirección que recolle material titorial sobre diferentes tópicos como ácido-base (tratamento gráfico destes sistemas), valoracións, problemas de química, preguntas e respostas, equilibrios, etc., incluso humor.

VIII. Química inorgánica experimental básica (3111101240)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

	Profesores	Código	Créditos
Coordinadora:	Emilia García Martínez		3 L
Outros:	Paulo Pérez Lourido		4,5 L
	Mª Delfina Couce Fortúnez		3 L
	Mª del Mar Rodríguez Rocha		3 L

2. Descritores do BOE

Técnicas básicas en experimentación en química inorgánica.

3. Contexto da materia

Preténdese iniciar o alumnado no coñecemento das técnicas básicas e no manexo do material habitual no laboratorio de química inorgánica.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

1. Coñecer a nomenclatura e formulación dos compostos inorgánicos habituais e dos complexos sinxelos.
2. Coñecer as normas elementais de seguridade para o traballo nun laboratorio de química inorgánica así como identificar os pictogramas de perigosidade das substancias.
3. Coñecer e aplicar as normas de tratamento de residuos químicos no laboratorio de química inorgánica.
4. Identificar os materiais básicos do laboratorio de química inorgánica.
5. Coñecer as unidades de concentración das disolucións (molaridade, % en peso).
6. Comprender as bases teóricas das distintas operacións para separar e purificar as substancias inorgánicas.
7. Introducir os conceptos de elemento, sustancia, mestura, reactivo, produto, estequiometría, reactivo limitante, entalpía, velocidade de reacción, oxidación, redución, precipitación.
8. Estudiar reaccións en equilibrio. Aplicación do principio de Le Chatelier.
9. Coñecer a interacción entre as substancias químicas e a corrente eléctrica. Introducción aos procesos de oxidación redución.
10. Distinguir entre os diferentes tipos de reaccións inorgánicas (ácido base, oxidación redución, precipitación).

4.2 Competencias e destrezas teórico prácticas

Ser quen de:

1. Manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente no laboratorio de química inorgánica.
2. Eliminar os residuos xerados no laboratorio de forma axeitada.
3. Preparar disolucións diluídas a partir dun produto comercial e de outras disolucións máis concentradas.
4. Interconverter as unidades de concentración.
5. Recoñecer e identificar o material máis común no laboratorio de química inorgánica (matraces erlenmeyer, aforados, probetas, pipetas, vasos de precipitados, funís de presión compensada, desecadoiros, balanzas, placas axitadoras, estufas) e realizar algunhas montaxes de vidro sinxelas (obtención dun gas).
6. Pesas sólidos e medir volumes.
7. Familiarizarse co manexo dos instrumentos de laboratorio que permitan illar un precipitado a partir dunha disolución mediante a técnica de filtración.
8. Separar os compoñentes dunha mestura mediante transformacións físicas axeitadas dependendo de se a mestura é heteroxénea (p.e. filtración, sublimación) ou homoxénea (p.e. destilación).
9. Analizar, de forma cualitativa, como afectan á velocidade de reacción a natureza dos reactivos, a concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.
10. Predicir, de forma cualitativa, como un equilibrio se altera por adición ou eliminación de reactivos, cambios de volume, presión ou temperatura.
11. Saber construír e distinguir células galvánicas e electrolíticas.
12. Diferenciar entre reaccións ácido base, oxidación redución e de precipitación.
13. Manexar as escalas de potenciais de redución.

14. Rexistrar os datos con exactitude, describilos no caderno de prácticas con claridade e sacar conclusións axeitadas do que está acontecendo.
15. Elaborar un caderno de laboratorio de forma axeitada.
16. Realizar un informe de prácticas.

4.3 Obxectivos interpersoais

Ser quen de traballar en equipo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder abordar con éxito esta materia, e recomendable que o alumnado posúa uns coñecementos mínimos en Química xeral e Matemáticas. Estes coñecementos inclúen:

- Nomenclatura e formulación química de compostos inorgánicos sinxelos.
- Axuste de reaccións químicas sinxelas.
- Manexo de logaritmos e exponenciais.
- Cálculo de porcentaxes.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

1. Traballo no laboratorio

- 1.1. Normas de seguridade e hixiene no laboratorio.
- 1.2. Coñecemento, identificación e normas de manexo do material básico de laboratorio.
- 1.3. Limpeza do material.
- 1.4. Eliminación de residuos.
- 1.5. Balanzas.
- 1.6. Caderno do laboratorio.

2. Operacións e técnicas

- 2.1. Manipulación de sólidos e líquidos (fichas de seguridade, propiedades físicas e químicas, formas de medilos).
- 2.2. Preparación de disolucións.
- 2.3. Operacións de separación e purificación de substancias: filtración, precipitación,

cristalización.

3. Reaccións químicas. Estequiometría

- 3.1. Establecemento dunha ecuación química.
- 3.2. Medidas de calores de reacción. Calorímetro.
- 3.3. Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración.
- 3.4. Células electrolítica e galvánica.
- 3.5. Estudiaranse diferentes tipos de reaccións químicas (oxidación-redución, ácido-base, precipitación).

7. Plan de traballo

Práctica	Contido	Duración
1 Traballo no laboratorio. Operacións e técnicas	Preparación de disolucións. Medida e cálculo de concentracións.	Unha sesión
2 Determinación da auga de cristalización	Estudio de os hidratos, substancias presentes en materiais de uso cotián como o xeso ou a escaiola. Preparación e análise de algúns hidratos de sales sinxelos.	Unha sesión
3 Separación dos compoñentes dunha mestura	Separación dos compoñentes dunha mestura de forma axeitada.	Unha sesión
4 Obtención dun sal por precipitación. Estudio de las reacciones de precipitación.	Preparación dun sal que se pode separar da disolución por filtración, xa que é insoluble no disolvente que se prepara (auga). Estudio de reacciones de precipitación (dobre desprazamento o metáteses).	Unha sesión
5 Establecemento dunha ecuación química	Preténdese establecer a ecuación estequiométrica dun proceso utilizando o método das variacións continuas.	Unha sesión
6 Medidas de calores de reacción	Preténdese determinar, de forma aproximada, a variación de entalpía de dous procesos, un endotérmico e outro exotérmico, utilizando un calorímetro e realizando algunhas aproximacións que simplificarán o proceso.	Unha sesión
7 Cinética química	Analízase de forma cualitativa a influencia que sobre a velocidade de reacción ten a natureza dos reactivos, a súa concentración, a presenza dun catalizador e a temperatura.	Unha sesión
8 Desprazamento dun equilibrio. Influencia da temperatura e a concentración	Nesta práctica estúdanse algúns equilibrios cuxa reversibilidade é apreciable. Isto débese a que a presenza de reactivos e produtos é facilmente observable debido a cambios de cor ou á formación dun precipitado.	Unha sesión
9 Célula electrolítica e	Construiranse os dous tipos de células e verase	Duas sesións

galvánica	como se poden utilizar reaccións químicas para producir electricidade e como pode utilizarse a electricidade para producir reaccións químicas.	
10 Síntese dun composto de coordinación: sulfato de diacuotetraminocobre (II) monohidratado	Prepárase un composto de coordinación e estúdase a formulación para os compostos de coordinación máis sinxelos.	Unha sesión
11 Secuencia de reaccións químicas	Partindo de Cu metálico a través dunha serie de reaccións químicas diferentes, que abarcan aquelas máis importantes en química inorgánica, vanse obtendo diferentes compostos de Cu(II) ata chegar de novo a Cu metálico.	Dúas sesións

Volume de traballo do alumno:

	Horas/Curso
Asistencia a clases prácticas	45
Preparación de clases prácticas y resolución de cuestiones suscitadas	41
Realización de probas de avaliación	7.5
Preparación de probas de avaliación	6
Preparación outras actividades	6
Volume total de traballo	112.5

8. Bibliografía

Básica

- **Chang, R.** *Química*. 9ª Ed. McGraw-Hill. Interamericana. China, 2007. É válida calquera edición do libro.
- **Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G.** *Química General*. 8ª Ed. Pearson Prentice Hall. 2003. É válida calquera edición do libro.
- **Moore, J. M., Stanitski, C. R., Wood, J. L., Kotz, J. C.** *El Mundo de la Química. Conceptos y Aplicaciones*. 2ª Ed. Pearson Addison Wesley. 2000.
- **Horta, A.; Esteban, S.; Navarro, R.; Cornago, P.; Barthelemy, C.-** *Técnicas Experimentales de Química*. 3ª Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.

Complementaria

Revistas electrónicas (accesibles dende a biblioteca de a universidade):

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>

Outros libros:

Lister, T. *Experimentos de Química Clásica*. Editorial Síntesis. Madrid, 2002.

Holleman, A.F., Wiberg, E. *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Greenwood, N.N., Earnshaw, A. *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Rodgers, G.E. *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

International Union of Pure and Applied Chemistry. *Nomenclature of Inorganic Chemistry: Recommendations 1990*. Blackwell. Oxford, 1990.

Encyclopedia of Inorganic Chemistry. King, R.B. (Ed.). John Wiley & Sons. 1994.

9. Metodoloxía

Nesta materia é imprescindible a asistencia ás sesións de laboratorio, por ser unha materia eminentemente de tipo experimental. A pesar da súa experimentalidade, faise necesario incluír unha parte teórica para introducir o traballo experimental, o tratamento de datos e a elaboración do informe final. O alumnado disporá dun guión de prácticas, onde se fará referencia ao fundamento teórico, obxectivo da práctica, cuestións e bibliografía.

O material de apoio atoparase na plataforma Tem@ y na fotocopiadora do centro.

Os alumnos deberán traer preparada a práctica a realizar así como as cuestións teóricas relacionadas con ela, de non ser así non poderán facer a sesión práctica.

O alumnado deberá empregar un caderno de laboratorio onde realizará as anotacións.

Ao finalizar as prácticas os alumnos/as deberán entregar o caderno de laboratorio debidamente cumprimentado.

10. Sistema de avaliación

A asistencia será obrigatoria a todas as sesións. Se aceptará so máximo de ausencias **debidamente xustificadas** de un 10% (1 sesión). De non repetir a sesión se contabilizará como nota correspondente a sesión perdida un 0.

A cualificación final da materia virá determinada nun 60% polo traballo do laboratorio e nun 40% polos exames (un 20% corresponde ao exame final).

Por traballo de laboratorio enténdese a media das cualificacións obtidas nas prácticas realizadas, onde a nota de cada práctica será unha valoración do xeito de traballar no laboratorio, dos resultados obtidos, das cuestións do profesor/a e do caderno do laboratorio.

Faranse dúas probas cortas y un exame final.

Por último, enténdese por exame final un exame escrito sobre algún dos aspectos fundamentais das operacións realizadas. Pódese facer algunha proba práctica de consideralo necesario.

Na convocatoria de setembro a valoración realizarase:

- Traballo realizado polos alumnos/as a o longo do curso no laboratorio: 60%
- Exame teórico práctico: 30%
- Actividades adicionais que lle permitiran acadalas competencias das que serán avaliados na convocatoria de setembro. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial de setembro: 10%

Conservarase a puntuación acadada no traballo de laboratorio polos alumnos/as durante o curso.

A asistencia será unha condición suficiente para considerar o alumno/a como presentado na cualificación final, aínda cando non asistise ao exame teórico.

11. Información complementaria

Outras referencias bibliográficas electrónicas de interese:

Revistas didácticas

Chemical & Engineering News. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>

Chem13 News. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>

Chemistry in Britain. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>

The Chemical Educator. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Buscador de Química. <http://directory.google.com/Top/Science/Chemistry/Education/>

Táboa periódica. <http://www.webelements.com>

Recursos de Química. <http://www.chemweb.com>

<http://www.chemdex.org/>

<http://www.indiana.edu/~cheminfo/>

IX. Técnicas básicas de laboratorio de química orgánica (3111101250)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 1º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadora:	Magdalena Cid Fernández
Outros:	Pedro Besada Carmen Terán

2. Descritores do BOE

Técnicas e operacións básicas de laboratorio aplicadas aos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- Coñecer as normas elementais de seguridade nun laboratorio de química orgánica.
- Identificar o material básico dun laboratorio de química orgánica.
- Comprender o fundamento teórico de todos os procesos básicos de manexo, separación, purificación e caracterización sinxela de substancias químicas orgánicas.
- Saber aplicar os coñecementos adquiridos na resolución de problemas elementais de separación de mesturas sinxelas, purificación e caracterización de substancias orgánicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Adquirir destrezas para manexar sólidos e líquidos de xeito seguro a temperatura ambiente na atmosfera do laboratorio.

- Adquirir destrezas na eliminación de residuos.
- Ser capaz de estimar a orde de magnitude (macro, semimicro e micro) e o uso correcto de unidades de concentración.
- Ser quen de manexar o material (vidro, aparellos eléctricos, etc.) máis común no laboratorio de química orgánica: balóns de fondo redondo, matraces erlenmeyer, probetas, pipetas, vasos de precipitados, refrixerantes, balanzas, barras magnéticas, placas calefactoras con axitación, rotavapores, desecadoiros.
- Ser quen de axustar as condicións experimentais dun proceso químico (temperatura, axitación, etc.).
- Adquirir destrezas para determinar algunhas propiedades das substancias químicas: punto de fusión, punto de ebulición, factor de retención.
- Ser capaz de implementar as técnicas máis sinxelas de traballo no laboratorio para levar a cabo reaccións ou separacións: destilación a presión atmosférica, destilación a presión reducida cun rotavapor, filtración tanto por gravidade como a presión reducida "baleiro", sublimación, refluxo, secado de sólidos, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna.
- Ser quen de interpretar os sucesos que acontecen no laboratorio e os resultados e relacionalos coas teorías apropiadas.
- Ser capaz de realizar as operacións matemáticas necesarias para cuantificar os procesos levados a cabo no laboratorio (rendemento, etc.).
- Ser quen de interpretar os datos derivados das medidas do laboratorio.
- Ser capaz de aplicar o coñecemento e as destrezas adquiridas para resolver problemas sinxelos de separación, purificación e caracterización.
- Ser quen de elaborar de forma sinxela un caderno de laboratorio que rexistre de forma sistemática todos os sucesos e cambios acontecidos no desenvolvemento do traballo de laboratorio.
- Adquirir destrezas na comunicación oral e escrita e destreza básica na comprensión lectora en inglés.
- Ser capaz de traballar en grupo.
- Adquirir destrezas na busca de información sobre as propiedades (físicas, químicas, seguridade, etc.) de substancias químicas.

4.3 Obxectivos interpersoais

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non existen prerrequisitos formais. Recoméndase ter cursado Química, Física e Matemáticas en 2º de bacharelato.

Contidos e competencias mínimas

Ningúns.

6. Contidos

1. Marco xeral:

1.1. Descrición do laboratorio.

- 1.2. Descrición do material e os aparellos.
 - 1.3. Limpeza do material.
 - 1.4. Caderno de laboratorio: estrutura de cada experimento. Procedemento experimental. Observacións e montaxes. Resultados, cálculos e rendementos.
 - 1.5. Seguridade básica: normas xerais. Perigosidade dos compostos orgánicos. Que facer en caso de accidente. Teléfonos para casos de emerxencia. Recollida de residuos xerados.
2. Manipulación de sólidos e líquidos:
 - 2.1. Busca/Consulta das propiedades: follas de seguridade, catálogos e internet.
 - 2.2. Transvasamento.
 - 2.3. Medición (gravimétrica e volumétrica).
 - 2.4. Preparación de disolucións.
3. Disolventes:
 - 3.1. Propiedades: densidade, polaridade, capacidade para formar enlaces de hidróxeno.
 - 3.2. Capacidade de solubilización.
 - 3.3. Miscibilidade dos disolventes orgánicos entre si e coa auga.
4. Técnicas de separación e purificación:
 - 4.1. Destilación: separar unha mestura de azul de metileno e acetona. Destilación por arrastre de vapor (esencia do cravo).
 - 4.2. Extracción sólido-líquido: extracción da cafeína do té. Extracción da esencia dos cravos e dos pigmentos vexetais presentes na folla da espinaca.
 - 4.3. Extracción líquido-líquido: separación dos diferentes compoñentes do fármaco "Fiorinal". Separación dunha mestura de ácido benzoico e alcanfor e de ácido benzoico e aminoacetofenona mediante extracción ácido-base.
 - 4.4. Filtración: ácido benzoico.
 - 4.5. Refluxo: extracción da cafeína de grans de café.
 - 4.6. Cromatografía: análise por cromatografía en capa fina dos pigmentos vexetais presentes na espinaca e dos diferentes compoñentes do Fiorinal. Análise por cromatografía en capa fina de resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol. Separación por cromatografía en columna dunha mestura de dous isómeros: a) 1,2-naftoquinona e 1,4-naftoquinona.
 - 4.7. Cristalización: purificación de ácido benzoico por cristalización. Sublimación: purificación de alcanfor e ácido benzoico.
 - 4.8. Secado de sólidos e disolucións.
5. Determinación de propiedades:
 - 5.1. Punto de fusión: ácido benzoico.
 - 5.2. Rf: resorcina, *o*-nitrofenol e *m*-nitrofenol, benzaldehido, alcohol bencílico.

7. Planificación do traballo

Práctica	Contido	Sesións
1	Marco xeral e manipulación de sólidos e líquidos	1
2	Destilación dunha mestura de azul de metileno en acetona e auga. Propiedades dos disolventes.	1
3	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria ácido benzoico+alcanfor	1.5
4	Extracción líquido-líquido: separación dunha mestura binaria 4'-aminoacetofenona+alcanfor.	1.5
5	Introducción á cromatografía en capa delgada: identificación de sustancias incoloras: resorcina, <i>o</i> -nitrofenol e <i>m</i> -nitrofenol. Extracción sólido-líquido: aillamento de sustancias naturais presentes nas espinacas.	2
6	Extracción sólido-líquido: separación dos compoñentes do Fiorinal®.	1
	Proba de avaliación	
7	Obtención da cafeína do té.	1.5
8	Purificación e caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación da cafeína e do alcanfor. Medidas de puntos de fusión.	1
9	Cromatografía de intercambio iónico: separación de 4-aminoacetofenona e alcanfor.	1
10	Cromatografía en columna: separación de dúas naftoquinonas isómeras	1.5

Táboa co volume de traballo do alumno:

	Horas / Curso
ASISTENCIA A CLASES TEORICAS	0
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	42
PREPARACIÓN TRABALLOS CLASE TEORÍA	0
PREPARACIÓN DE TRABALLOS CLASE PRÁCTICAS	0
ESTUDO PREPARACIÓN CLASES	0
PREPARACIÓN PROBLEMAS E PRÁCTICAS	15
ESTUDO PREPARACIÓN DE EXAMES	8
REALIZACIÓN DE EXAMES	4
ASISTENCIA A TITORÍAS	0
ASISTENCIA A SEMINARIOS E ACTIVIDADES	0
VOLUME TOTAL DE TRABALLO	69

8. Bibliografía

<u>Básicas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Martínez Grau, M. A.; Csásky, A. G. <i>Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica</i>; Síntesis: Madrid, 1998.
<ul style="list-style-type: none"> • Palleros, D. R. <i>Experimental Organic Chemistry</i>; John Wiley and Sons: Nova York, 2000.
<ul style="list-style-type: none"> • Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. <i>Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, 2ª ed.</i>; Blackwell Science: Oxford, 1998.
<u>Complementarias</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Brewster, R. Q.; Vanderwerf, C. A.; McEven, W. E. <i>Curso Práctico de Química Orgánica, 3ª ed.</i>; Alhambra: Madrid, 1986.
<ul style="list-style-type: none"> • Durst, H. P.; Gokel G.W. <i>Química Orgánica Experimental</i>; Reverté: 1995.
<ul style="list-style-type: none"> • Hardegger, E. <i>Introducción a las Prácticas de Química Orgánica</i>; Reverté: 1995.

9. Metodoloxía

O alumnado deberá xustificar a súa ausencia nas sesións de traballo de laboratorio.

O material de apoio depositarase na plataforma Tem@.

Os alumnos/as deberían ter coñecemento previo do que se vai facer en cada experimento. Previo ao inicio da práctica experimental ilustrativa dos contidos de cada tema, farase unha exposición dos fundamentos teóricos e, a continuación, presentarase o procedemento experimental que se vai realizar. Ambos aspectos serán desenvolvidos polas profesoras nas primeiras cinco prácticas. A partir da sexta práctica os alumnos serán os responsables de expoñer o procedemento a seguir. Cando se traballe unha técnica nova, as profesoras introducirán o fundamento teórico.

Ao longo das prácticas, os alumnos/as deberán elaborar un caderno de laboratorio.

10. Sistema de avaliación

Tipo de avaliacións:

Avaliación da docencia de laboratorios: unha proba dunha hora de duración e un exame final de tres horas que suporan o 40% da cualificación final. Tamén se valorará o traballo no laboratorio, así como a elaboración do caderno de laboratorio.

A cualificación de setembro constará dunha proba escrita (1.5 puntos) e a realización dunha práctica no laboratorio (2.5 puntos).

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para todas as probas: a avaliación, que pretende coñecer se os obxectivos planificados foron alcanzados, farase a dous niveis: **avaliación continua**, a partir dos datos obtidos mediante a observación directa por parte do profesor/a durante o período de prácticas, a resposta diaria a cuestións formuladas respecto á práctica actual e a adecuación do caderno de laboratorio, que

suporá o 60% da cualificación global, e unha **avaliación escrita** mediante dúas probas.

Criterios de avaliación en cada proba: a primeira proba teórica terá lugar despois da práctica nº 6, (coñecementos xerais, manipulación e separación) en torno ao 19 de novembro, e suporá o 15% da cualificación global. A última proba avaliará competencias e destrezas prácticas e constituirá o 25% da cualificación global.

Probas escritas

Proba nº	Temas que inclúe
1	1-6
2	1-10

I. Ampliación de física (302110221)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física

Departamento: Física

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5 teóricos + 1,5 prácticos

Profesorado:

Coordinadores:	Manuel Martínez Piñeiro Josefa García Sánchez
Outros:	

2. Descritores do BOE

Ampliación de electromagnetismo.
Ampliación de mecánica cuántica.
Principios de mecánica relativista.

3. Contexto da materia

A física é unha ciencia fundamental que ten influencia en todo aquel que pense facer unha carreira científica, xa que é precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas. No primeiro curso pretendéuselle dar ao estudante unha visión da física sen entrar en moitos detalles, a través da análise dos principios básicos, as súas implicacións e as súas limitacións. Neste segundo curso a materia de Ampliación de física é obligatoria do segundo cuadrimestre e nesta ampliaranse os coñecementos previos que adquiriu o alumno no primeiro curso na materia de Física. Para iso estudarase máis en profundidade a interacción electromagnética responsable de moitos fenómenos macroscópicos que observamos, desenvolveranse as bases da mecánica cuántica e formularanse as bases da mecánica relativista. Deste xeito, preténdese que a física de primeiro e segundo curso sexa ferramenta base para entender posteriores teorías e aplicacións dotras materias do plan de estudos da titulación. Así mesmo serviralles aos estudantes de Química para ter unha visión empírica da realidade.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

-Coñecer a descrición do electromagnetismo a partir das leis experimentais para concluír coa formulación das ecuacións de Maxwell.
-Coñecer as limitacións da mecánica clásica que puxeron de manifesto a necesidade do desenvolvemento da mecánica relativista e da mecánica cuántica.
-Coñecer os postulados da mecánica cuántica e a súa aplicación ao estudo mecánico-cuántico de sistemas sinxelos.
-Coñecer as bases da relatividade especial.

-Adquirir a formación básica necesaria para desenvolver actividades nun laboratorio de física, que contemplan tanto a adquisición de datos experimentais como o tratamento e interpretación destes.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular o campo e o potencial eléctrico no baleiro a partir da lei de Coulomb, ou utilizando a lei de Gauss para distribucións de carga sinxelas (dotadas de simetría espacial).
- Poder calcular as contribucións de distinta orde no desenvolvemento multipolar do potencial.
- Saber calcular o comportamento eléctrico macroscópico de dieléctricos lineais e isotropos coa xeneralización da lei de Gauss.
- Saber obter o comportamento eléctrico macroscópico de dieléctricos a partir de modelos moleculares sinxelos.
- Saber determinar a enerxía electrostática de distribucións discretas e continuas de cargas. Coñecer o funcionamento dos condensadores como dispositivos para almacenar enerxía.
- Saber obter as ecuacións da diverxencia rotacional do campo eléctrico e o seu significado físico.
- Coñecer o concepto de corrente eléctrica e a lei de Ohm.
- Saber determinar o campo magnético no baleiro producido por correntes eléctricas mediante a lei de Biot-Savart ou a lei de circuítos de Ampère.
- Saber obter o campo magnético dun material magnetizado lineal e isotropo coa xeneralización da lei de Ampère.
- Saber explicar o comportamento magnético macroscópico dos materiais a partir de modelos microscópicos sinxelos.
- Comprender os fenómenos de indución electromagnética e a lei de indución de Faraday.
- Saber determinar a forza electromotriz e intensidade inducida a partir do cálculo da variación do fluxo magnético e a lei de Ohm.
- Saber calcular os coeficientes de autoindución e indución mutua dun conxunto de condutores, así como a enerxía magnética total almacenada.
- Saber obter as ecuacións da diverxencia rotacional do campo magnético.
- Coñecer a xeneralización da lei de Ampère e saber formular as ecuacións de Maxwell así como entender o seu significado físico.
- Coñecer os postulados da mecánica cuántica e as súas consecuencias na reformulación da teoría microscópica da física clásica.
- Coñecer os fundamentos da teoría de operadores, incluíndo os conceptos de función e valor propio, espectro, linealidade e hermiticidade, espazo de funcións etc.
- Coñecer os operadores fundamentais da mecánica cuántica (posición, momento lineal e angular, hamiltoniano de sistemas sinxelos).
- Saber aplicar os conceptos previos ao estudo mecánico-cuántico de sistemas sinxelos, como unha partícula sometida a un potencial de pozo cadrado infinito, ou a un potencial harmónico.
- Saber calcular as funcións e valores propios do operador de momento lineal.
- Resolver as funcións de onda do átomo de hidróxeno, e calcular os seus orbitais.
- Coñecer e entender o principio da relatividade newtoniana.
- Saber os principios da relatividade de Einstein e as súas consecuencias.
- Coñecer as ecuacións de transformación de Lorentz para o espazo-tempo, velocidade e

enerxía.

Competencias prácticas:

- Utilización de instrumentos básicos de medida de magnitudes eléctricas, como polímetros e osciloscopios.
- Aprender a planificar o proceso de adquisición de datos, saber representar graficamente con rigor un conxunto de datos experimentais.
- Utilizar os recursos informáticos básicos a nivel de usuario (folla de cálculo, programas de representación gráfica) para o tratamento de datos e a presentación dos resultados.
- Saber interpretar adecuadamente os resultados obtidos en relación á teoría de cada práctica.
- Determinar experimentalmente a resistividade de fíos de distintos materiais condutores.
- Calcular a recta de axuste a un conxunto de valores experimentais lineais mediante regresión lineal por mínimos cadrados, así como as incertezas asociadas a cada unha das constantes.
- Saber determinar experimentalmente a máxima potencia transferida nun circuíto.
- Determinar experimentalmente a frecuencia de resonancia dun circuíto RLC en serie.
- Realizar o calibrado dun termistor co fin de poder utilizalo como termómetro.
- Determinar experimentalmente os fenómenos de indución electromagnética entre dous circuítos eléctricos.
- Determinar a carga eléctrica fundamental mediante a experiencia da gota de Millikan.
- Saber extraer a información relevante da simulación informática de fenómenos electromagnéticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Ter capacidade de organización de traballo en grupo para a elaboración dunha memoria das prácticas de laboratorio.
- Localizar e utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os temas desenvolvidos, ampliando a información que se achegue nas clases teóricas para completar os apuntes da materia.
- Desenvolver a capacidade de análise e síntese.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

Recoméndase ter superadas as materias do primeiro curso, Física e Matemáticas, así como ter alcanzado os obxetivos da materia de Matemáticas do primeiro cuatrimestre do segundo curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Se o estudante precisa completar a súa formación relativa ás materias de Física do primeiro curso, ou Matemáticas do primeiro e segundo curso, o profesor axudará a establecer un plan de traballo baseado en referencias recomendadas de bibliografía, facendo uso das titorías individuais para resolver as dúbidas conceptuais que se poida formular.

6. Contidos

UNIDADE DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA 1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

Carga eléctrica. Lei de Coulomb. O campo electrostático. O potencial electrostático. Condutores e illantes. Lei de Gauss: aplicación. O dipolo eléctrico. Desenvolvemento multipolar do potencial escalar.

TEMA 2. O CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

Polarización. Campo fóra e dentro dun medio dieléctrico. Lei de Gauss nun medio dieléctrico: o desprazamento eléctrico. Susceptibilidade eléctrica e constante dieléctrica. Carga puntual nun fluído dieléctrico. Forza sobre unha carga puntual somexida nun dieléctrico. Teoría microscópica dos dieléctricos.

TEMA 3. ENERXÍA ELECTROSTÁTICA

Enerxía potencial dun grupo de cargas puntuais. Enerxía electrostática dunha distribución de cargas. Densidade de enerxía dun campo electrostático. Enerxía dun sistema de condutores cargados. Condensadores.

TEMA 4. CORRENTE ELÉCTRICA

Natureza da corrente. Densidade de corrente: ecuación da continuidade. Lei de Ohm: condutividade. Correntes estacionarias nos medios continuos. Aproximación ao equilibrio electrostático. Teoría microscópica da condución.

TEMA 5. O CAMPO MAGNÉTICO DE CORRENTES ESTACIONARIAS

Forzas sobre condutores polos que circula corrente. Lei de Biot e Savart: aplicacións. Lei de circuítos de Ampère. O potencial vector magnético. O campo magnético dun circuíto distante. Fluxo magnético.

TEMA 6. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DA MATERIA

Magnetización. O campo magnético producido por un material magnetizado. Potencial escalar magnético e densidade de polos magnéticos. Fontes do campo magnético: intensidade magnética. As ecuacións do campo. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas e histéreses. Teoría microscópica do magnetismo.

TEMA 7. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E ENERXÍA MAGNÉTICA

Indución electromagnética. Autoindutancia. Indutancia mutua. Indutancias en serie e en paralelo. Enerxía magnética de circuítos acoplados. Densidade de enerxía no campo magnético. Pérdida por histérese.

TEMA 8. ECUACIONES DE MAXWELL

Xeneralización da lei de Ampère: corrente de desprazamento. Ecuacións de Maxwell e as súas bases empíricas. Enerxía electromagnética. A ecuación da onda.

UNIDADE DIDÁCTICA 2. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA 9. FUNDAMENTOS DA MECÁNICA CUÁNTICA

Introdución. Revisión de conceptos previos. Fundamentos matemáticos. Postulados da mecánica cuántica. Relación de indeterminación de Heisenberg.

TEMA 10. ESTUDO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SINXELOS

Partícula nunha caixa monodimensional. Partícula nunha caixa bidimensional e tridimensional. Oscilador harmónico monodimensional.

TEMA 11. MOMENTO ANGULAR

O momento angular na mecánica clásica. Operadores de momento angular en mecánica cuántica. Funcións e valores propios dos operadores de momento angular. Rotor ríxido.

TEMA 12. O ÁTOMO DE HIDRÓXENO

Ecuación de Schrödinger para un átomo ou ión hidroxenoide. Orbitais hidroxenoides. Espín electrónico.

UNIDADE DIDÁCTICA 3. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA

TEMA 13. A TEORÍA ESPECIAL DA RELATIVIDADE

A física antes de 1900. O experimento de Michelsen e Morley. Os postulados de Einstein da relatividade especial. Xeometría do espazo-tempo. A transformación de Lorentz. Masa e momento relativista. Forza e enerxía relativista.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Transferencia de máxima potencia.
2. Circuito RLC.
3. Determinación da resistencia específica.
4. Calibrado dun termistor.
5. Fenómenos de indución electromagnética.
6. Experimento da gota de Millikan.
7. Simulación de fenómenos electromagnéticos.

7. Plan de Trabajo

UNIDADE 1: 8 semanas

UNIDADE 2: 4 semanas

UNIDADE 3: 1 semana

Esta distribución implica que a cada tema se lle dedicará unha semana de clase, cunha clase teórica en que se fará unha presentación dos conceptos principais do tema e da relación entre eles. Previamente suministraráselle ao estudante un resumo do tema para a súa lectura previa. O material presentado na clase teórica será a base para o desenvolvemento formal completo, que deberá ser realizado como traballo persoal con axuda das referencias subministradas na bibliografía. Na clase de seminario resolveranse exemplos e exercicios co obxectivo de clarificar aqueles aspectos da teoría que puidesen presentar maior dificultade. As titorías, tanto voluntarias individuais como presenciais servirán para resolver dúbidas puntuais, propoñer exercicios de resolución individual ou colectiva ou debater calquera aspecto referente ao desenvolvemento do curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica:

UNIDADE DIDÁCTICA 1

REITZ, J. R., F. J. MILFORD e R. W. CHRISTY: *Fundamentos de la teoría electromagnética*, Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.

UNIDADE DIDÁCTICA 2

BERTRÁN, J., V. BRANCHADELL, M. MORENO e M. SODUPE: *Química cuántica*, Madrid: Editorial Síntesis, 2000.

UNIDADE DIDÁCTICA 3

TIPLER, P. A.: *Física moderna*, Barcelona: Ed. Reverté, 1994.

Bibliografía complementaria:

WANGNESS, R. K.: *Campos electromagnéticos*, México: Ed. Limusa, 1997.
EDMINISTER, J. A.: *Electromagnetismo*, México: McGraw Hill, 1995.
BENITO, E.: *Problemas de campos electromagnéticos*, Madrid: Ed. AC, 1984.
FRAILE, J.: *Problemas resueltos del curso de electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.
BLUM R. e D. E. ROLLER: *Physics: Electricity, Magnetism and Light*, vol. 2, San Francisco: Holden-Day, 1982.
ELLIOTT, R. S.: *Electromagnetics*, Oxford: IEEE Press, , 1993.
FEYNMANN, R., R. B LEIGHTON e M. SANDS: *Física: electromagnetismo y materia*, vol. II, México: Ed. Addison Wesley Longman, 1998.
GIL, S. E E. RODRÍGUEZ: *Física re-creativa*, Buenos Aires: Prentice Hall, , 2001.
LORRAIN, P. e D. R. CORSON: *Electromagnetism, Principles and Applications*, San Francisco: W. H. Freeman and Co. Ed., 1979.
LUMBROSO, H.: *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, París: Dunod Univ., 1978.
MAXWELL, A. C.: *A treatise on Electricity and Magnetism*, Nova York: Dover Publications, 1954.
EISBERG, R. e R. RESNICK: *Física cuántica*, México: Editorial Limusa, , 1989.
COHEN-TANNOUDJI, C., B. DIU e F. LALOE: *Quantum mechanics*, París: Hermann and John Wiley & Sons, 1977.
LEVINE, N., *Química cuántica*, Madrid: Prentice Hall, 2001.
PILAR, F. L.: *Elementary Quantum Chemistry*, Nova York: Dover Pub., 2001
SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al.: *Física cuántica*, Pirámide, 1997.
FRENCH, A. P.: *Relatividad especial*, Barcelona: Editorial Reverté, 1974.
MOLLER, C.: *The Theory of Relativity*, Londres: Oxford Univ. Press, 1972.

Materiais:

Programa de simulación de fenómenos electromagnéticos (Fislets).

9. Metodoloxía

Plataforma Tema: nela darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, resumos das prácticas de laboratorio, diferente material teórico e práctico etc.

Clases teóricas.

Nelas desenvolveranse os contidos teóricos dos distintos temas do programa. Previamente o alumno xa terá consultado estes contidos no resumo correspondente que estará colocado na plataforma tema, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases de seminarios.

Para cada bloque temático daráselles aos alumnos un boletín de problemas e actividades que deberán preparar en grupos reducidos co uso das ferramentas matemáticas necesarias para posteriormente seren resoltos e corrixidos. Os problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación da teoría con datos numéricos.

Tanto nas clases teóricas como de seminarios utilizarase o encerado e apoiarase coa utilización de medios visuais como o proxecto de diapositivas.

Clases prácticas de laboratorio.

Realizaranse no laboratorio asignado a esa materia polo Departamento de Física Aplicada. Cada práctica ten un guión que, previamente á súa realización, será posto na

plataforma tema.

Considérase obrigatoria a asistencia a todas as sesións. Aceptarase unha ausencia xustificada de ata un máximo de media sesión de prácticas, o que constitúe aproximadamente un 12 % do total da carga docente presencial.

Ao finalizar as prácticas os alumnos entregarán un caderno de laboratorio en que recollerán as medidas levadas a cabo, así como os resultados derivados e as súas análises.

Tutorías personalizadas.

Estarán dirixidas á orientación e resolución de dúbidas e problemas de orde xeral.

10. Sistema de avaliación

- a) Tres probas escritas curtas no cuadrimestre dunha hora de duración cada unha. Estas probas non serán liberatorias da materia.
- b) Realizarase un exame final de tres horas.
- c) Prácticas de laboratorio mediante o control do estudante dos días que estea no laboratorio e a entrega dun caderno coas prácticas realizadas.
- d) Realización e presentación de problemas.

Criterios:

i) Todas as probas escritas son obrigatorias, (apartados a) e b)), e en conxunto representarán o 60 % da nota final. O 20 % desta porcentaxe asignaráselles ás probas escritas curtas e o 40 % restante ao exame final. Para superar a materia será preciso obter unha nota mínima de 3,5 no exame final.

ii) As prácticas de laboratorio representan un 25 % da nota final, avaliándose a asistencia, actitude e traballo no laboratorio e o caderno presentado coa memoria final.

Para superar a materia os alumnos deberán ter asistido ás prácticas de laboratorio. Aceptarase unha ausencia xustificada de ata un máximo de media sesión de prácticas, o que constitúe aproximadamente un 12 % do total da carga docente presencial.

Nas convocatorias extraordinarias poderáselle esixir ao alumno a presentación do caderno de prácticas debidamente corrixido, no caso de que sexa pertinente, así coma realizar un exame deste.

iii) Apartado d) representa un 15 % da nota final.

Nas convocatorias extraordinarias o exame final contará o 40 % da nota final. As cualificacións nos demais epígrafes serán as obtidas ao longo do curso.

II. Ampliación de matemáticas (302110222)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Manuel Besada Moráis
Outros:	Carmen Vázquez Pampín

2. Descritores do BOE

Variable complexa, ecuacións diferenciables, transformada de Laplace.

3. Contexto da materia

Esta asignatura é unha continuación do capítulo de integración de funcións de unha variable á integración en dúas e tres variables e sobre variedades. Pretende ser ademais un primeiro paso ao estudo de ecuacións diferenciais de xeito que complete as ferramentas matemáticas básicas que un estudante da titulación de Química debe manexar.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Pretendemos que neste curso os alumnos saiban manexar con soltura algúns tipos de recintos básicos de integración no plano e no espacio, utilizando coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas e esféricas. A partir de aquí, o alumno debe saber manexar o cálculo integral de unha e varias variables, e saber aplicarlas ao cálculo de superficies, volumes, traballos realizados por un campo de forzas e fluxos de distintos campos vectoriais que atravesan distintos tipos de superficies por unidade de tempo.

Para estas aplicacións deberán controlar o manexo dos distintos teoremas que simplifican os cálculos finais.
--

Asimismo, deberán manexar o cálculo de solucións de ecuacións diferenciais tanto de primeira orde como de orde superior.
--

Utilización da calculadora científica Matlab como ferramenta de axuda ao cálculo.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Coñecer as ecuacións de curvas e superficies máis utilizadas no plano e no espacio (rectas, parábolas, elipse, plano, elipsoide, cono, cilindro...)

Saber utilizar estas ecuacións para representar distintos tipos de recintos no plano e no espacio e para parametrizar curvas e superficies no plano e no espacio.

Manexar a integración en dúas e tres variables nos recintos estudiados anteriormente como ferramenta de cálculo de áreas e volumes.

Manexar a integración múltiple para calcular integrais de liña e de fluxo, áreas de superficies, cos correspondentes teoremas de simplificación de cálculo.

Manexar algunhas aplicacións da teoría da integración múltiple á teoría de campos gravitatorios, eléctricos, magnéticos e distintos tipos de fluxos.

Manexar a resolución de ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde, controlando as diferencias entre solucións particulares e solucións xerais.

Coñecer algunhas aplicacións das traxectorias ortogonais a distintos tipo de curvas de nivel e outras aplicacións das ecuacións diferenciais como crecemento, desintegración, reaccións, mesturas, teoría de circuitos eléctricos, etc.

4.3. Obxectivos interpersonais

Saber transmitir os contidos da materia con riguroxidade matemática, tanto de xeito oral como escrito.

Perfeccionar a habilidade do razoamento lóxico-matemático.

Traballo en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, é preciso que os alumnos manexen a integración de funcións de unha variable e o cálculo diferencial estudiado no curso de primeiro.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis acusadas.

6. Contidos

1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Exercicios con Matlab.

2. INTEGRAS DE LIÑA.

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green. Exercicios con Matlab.

3. INTEGRAS DE SUPERFICIE.

Superficies paramétricas e regulares. Integral de superficie. Integral de fluxo. Orientación dunha superficie. Teoremas de Stokes e Gauss. Exercicios con Matlab.

4. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDE.

Introducción. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais. Traxectorias ortogonais. Exercicios con Matlab.

5. ECUACIONES DIFERENCIAIS LINEAIS DE ORDE SUPERIOR.

Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación homoxénea. Solución particular da ecuación completa. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Exercicios con Matlab.

TEMARIO DE LABORATORIO

- 1.- Repaso das funcións básicas de Matlab. Integración en dúas e tres variables. Integración sobre curvas e representación destas.
2. Representación de superficies en forma paramétrica. Integración de integrais de fluxo. Distintas formas de obter a solución xeral e particular dunha ecuación diferencial.

7. Plan de Traballo

Con alomenos unha semana de antelación, os alumnos terán información do material que imos a utilizar en cada capítulo.

Adicarlémoslle tres semanas a cada capítulo. Na primeira clase da semana será de tipo maxistral e daremos as nocións teóricas básicas de aproximadamente un tercio de cada capítulo, coa resolución de algúns exercicios tipo.

Nos seminarios os alumnos traballarán en grupo resolvendo exercicios da parte que foi explicada na sesión teórica.

De cada sesión semanal, os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán correxidos e devoltos.

Cada grupo terá unha sesión de tres horas de laboratorio a mediados de novembro e outra a principios de xaneiro

Ao final de cada capítulo, os alumnos realizarán unha pequena proba de manexo das destreza e habilidades acadadas nese período.

Os alumnos terán información puntual das cualificacións acadadas dende o inicio do curso.

8. Bibliografía e materiais

Básica

Larson, Hostetler, Edwards. 1999. *Cálculo*. Volumen 2. McGraw-Hill.

Bradley G., Smith K. 1998. *Cálculo de varias variables. (Volume 2)*. Prentice-Hall.

Simmons G. 1993. *Ecuaciones diferenciales*. Mc. Graw Hill.

Complementaria

Apostol T. 1998. *Calculus*, tomo 2. Reverté.

Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. 2001. *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios*. Prentice-Hall.
Campbel-Haberman. 1997. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill.
Demidovich M. 1980. *5.000 Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo.
Marsden, Tromba. 2004. *Cálculo Vectorial*. Pearson-Addison Wesley.
Pita ruiz C. 1995. *Cálculo Vectorial*. PPrentice-Hall.
Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

9. Metodoloxía

PÁXINA WEB: Na actualidade dispomos dunha páxina web http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html na que poñemos á disposición do alumno toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, ... Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o cal cada alumno pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos esta plataforma como vehículo adicional de comunicación entre o alumno e o profesor.

CLASES TEÓRICAS: Con suficiente antelación ao inicio de cada capítulo o profesor deixará na páxina web un esquema do material necesario para o traballo que se realizará nas sesións respectivas, así como a indicación do capítulo dun libro onde se pode seguir esta materia. Na clase de teoría os alumnos entregarán un breve resumo con algún exemplo, escrito a bolígrafo, da parte correspondente do capítulo. Ademais o profesor explicará aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumno e analizaranse os obxectivos que se persiguen e o xeito de acadalos. Propoñer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo, serán tarefas a realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os alumnos estuden previamente e pola súa conta a materia de cada capítulo. O profesor adicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

SEMINARIOS: En grupos reducidos, adicaremoslle unha hora semanal á resolución, por parte dos alumnos, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. O alumno entregará unha vez á semana exercicios resoltos pola súa conta e para os que poderá ser requerido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Estes exercicios serán corrixidos e devoltos no prazo máximo de unha semana. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo alumno

LABORATORIO DE MATLAB: Unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo numérico e simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ao profesor plantexar problemas sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas á man. Adicaremos a esta actividade dúas sesións de 3 horas cada unha, nestas sesións cada alumno disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numérica, como coas posibilidades simbólica e gráfica. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para

cotexar as solucións dos mesmos, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa ningunha formación nen coñecementos informáticos previos por parte do alumno para o seguimento das sesións. Este programa está instalado nalgúns dos ordenadores das distintas salas de libre libre acceso da Universidade, para que os alumnos poidan utilizalo pola súa conta,

TUTORIAS OBRIGATORIAS: Utilizaranse para resolver dúbidas, exercicios complementarios ao traballo desenvolvido nos seminarios e calquera outra cuestión que se plantexe en relación coa materia. A asistencia con aproveitamento a estas tutorías será utilizada polo profesor para discriminar á alza as cualificacións finais.

TUTORÍAS INDIVIDUAIS: Atención individual ou en grupo aos alumnos nos horarios previamente fixados ou mediante cita previa.

10. Sistema de Avaliación

Ao final de cada capítulo realizarase, previo aviso, unha proba corta tipo test e algunhas preguntas teóricas. O conxunto das probas realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

O profesor indicará durante o curso unha serie de exercicios que o alumno debe entregar resoltos. O conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A asistencia as sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final en función do aproveitamento realizado polo alumno. Ao final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o aproveitamento que o alumno sacou das sesións. Esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Ao final de curso realizarase unha proba con preguntas test, do estilo das realizadas o longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos exercicios propostos a longo do curso, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria e pretendan facelo nunha convocatoria extraordinaria, manterán as cualificacións obtidas durante o curso en cada un dos apartados anteriores, salvo as cualificacións da proba práctica de Matlab e as dúas probas realizadas a final de curso que serán avaliadas no exame correspondente. Asimesmo, a cualificación dos exercicios resoltos entregados poderá ser modificada a través dun traballo supervisado polo profesor.

III. Cinética química (302110223)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA
Outros:	JORGE PÉREZ JUSTE

2. Descritores do BOE

Cinética en Disolución. Cinética Electroquímica.

3. Contexto da materia

Tras o estudo dos sistemas en equilibrio en “Química Física I” (2º curso, 1º cuadrimestre) esta materia trata de proporcionar os coñecementos básicos de “Cinética Química”, é dicir, da evolución temporal dos procesos químicos tanto desde o punto de vista macroscópico (cinética formal e métodos experimentais) como desde o microscópico (interpretación teórica da velocidade de reacción).
A vertente experimental complementase coa materia “Técnicas Instrumentais en Química Física” (2º curso, 2º cuadrimestre).

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

Ademais de comprender a importancia do aspecto cinético das reaccións químicas e os distintos factores que inflúen na velocidade de reacción, ao finalizar o curso o alumno deberá alcanzar o dominio de:

- Os distintos métodos para a análise de datos cinéticos e obtención de ecuacións de velocidade.
- O comportamento cinético de reaccións complexas.
- A metodoloxía xeral para o establecemento de mecanismos de reacción.
- Os fundamentos e campo de aplicación das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudo cinético dun proceso.
- A importancia e mecanismo das reaccións catalizadas.
- Os principais mecanismos de reacción en fase gas e disolución.
- As hipóteses e resultados fundamentais das distintas teorías microscópicas que explican o cambio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de definir con precisión, todos os conceptos básicos en Cinética Química, por exemplo: velocidade de reacción, orde de reacción, molecularidade, ecuación de velocidade, estado estacionario, catalizador, mecanismo de reacción etc.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos nos que se aplican os distintos métodos de análise de datos concentración/tempo para obter os ordes de reacción e as constantes de velocidade.
- Ser capaz de aplicar o Método de Illamento para a resolución de problemas cinéticos complexos.
- Coñecer o comportamento cinético de reaccións complexas (reversibles, paralelas e consecutivas).
- Coñecer e saber aplicar as aproximacións máis habituais en cinética química para a obtención de ecuacións de velocidade.
- Ser capaz de obter ecuacións de velocidade de procesos complexos a partir do correspondente mecanismo.
- Ser capaz de determinar as condicións nas que un determinado mecanismo é compatible co comportamento experimental.
- Ser capaz de expresar a ecuación de velocidade en función dunha propiedade do sistema e saber resolver os correspondentes problemas numéricos.
- Coñecer o fundamento e campo de aplicación das distintas técnicas convencionais para o estudio cinético dun proceso.
- Coñecer o fundamento e o campo de aplicación das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudio de reaccións rápidas así como saber resolver os correspondentes problemas numéricos.
- Ser capaz de explicar o mecanismo xeral das reaccións catalizadas e de describir os distintos tipos de catálise.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos sobre catálise homoxénea.
- Coñecer as hipóteses fundamentais das distintas teorías sobre o cambio químico (Teoría de Colisións e Teoría do Estado de Transición), así como os resultados e as limitacións de cada unha delas.
- Ser capaz de calcular constantes de velocidade teóricas para reaccións bimoleculares no marco das teorías anteriores.
- Ser capaz de expresar as ideas básicas e resultados da Teoría de Lindemann para reaccións unimoleculares, e saber aplicarlos á resolución de problemas numéricos.
- Coñecer as características xerais das reaccións trimoleculares e en cadea, así como algúns mecanismos sinxelos.
- Coñecer as características diferenciadoras das reaccións en disolución e a importancia do papel de disolvente sobre a velocidade de reacción.
- Entender a importancia xeral da Cinética Química dentro de todos os campos da Química Fundamental, a Bioquímica e a Química Industrial.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Potenciar o traballo en equipo e as relacións cos compañeiros, a través da realización de traballos en grupo.
- Fomentar o traballo persoal e a utilización dos distintos recursos bibliográficos ou electrónicos para ampliar a información sobre un tema.
- Ser capaz de transmitir de forma concisa e ordenada a información sobre un tema.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

É importante que o alumno alcanzase as competencias mínimas das materias correspondentes ao primeiro curso desta licenciatura e ao primeiro cuadrimestre deste segundo curso. En concreto é fundamental o coñecemento de:

- Cálculo diferencial e integral.
- Resolución de ecuacións diferenciais lineais.
- Representacións gráficas e linealización de funcións.
- Axuste por mínimos cadrados ordinarios.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de deficiencias puntuais poderase, nas titorías individuais, asesorar sobre a maneira de alcanzar tales obxectivos e competencias e proporcionarlle ao alumno o apoio correspondente (bibliografía, recomendación doutros profesores etc.)

6. Contidos

I.- Cinética formal e métodos experimentais

Cinética Formal I

- Importancia do aspecto cinético dos procesos químicos.
- Velocidade de reacción e ecuacións de velocidade.
- Métodos para a análise de datos cinéticos.

Cinética Formal II

- Análise cinética de reaccións complexas.
- Aproximación do estado estacionario e da etapa limitante.
- Influencia da temperatura na velocidade de reacción.
- Mecanismos de reacción.

Técnicas Experimentais en Cinética Química

- Transformación das ecuacións de velocidade.
- Técnicas convencionais.
- Técnicas experimentais para o estudio de reaccións rápidas.

II.- Catálise

Catálise

- Características xerais da catálise.
- Tipos de catálise.
- Catálise homoxénea.

III.- Interpretación Teórica do Cambio Químico

Interpretación Teórica da Velocidade de Reacción

- Teoría cinético-molecular dos gases.
- Teoría de Colisións para reaccións bimoleculares.
- Teoría do Estado de Transición.

Reaccións en Fase Gas e Disolución

- Reaccións unimoleculares e trimoleculares.
- Reaccións en cadea.
- Reaccións en disolución.

7. Plan de traballo

- Os alumnos disporán, con antelación suficiente, do material que van utilizar en cada tema.
- A docencia presencial distribuirase da seguinte forma:
 - Clases Teóricas: unha hora semanal.
 - Clases de Seminario: unha hora semanal en grupos reducidos (dous grupos de seminario por grupo de teoría).
 - Tutorías en Grupo: media hora semanal en grupos súperreducidos (dous grupos de tutoría por grupo de seminario).
- Existirán ademais 6 horas semanais de tutorías individuais.
- A distribución temporal dos contidos será a seguinte:
 - Bloque I.- Aproximadamente 8 semanas.
 - Bloque II.- Aproximadamente 2 semanas.
 - Bloque III.- Aproximadamente 5 semanas.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

LOGAN, S. R.: *Fundamentos de Cinética química*, Addison Wesley Iberoamericana, 2000.

LEVINE, I. N.: *Fisicoquímica*, volumen 2, Mc Graw Hill Interamericana, 2004.

ATKINS, P.W.: *Química física*, 6.^a ed.), Editorial Omega, 1999.

Complementaria:

SENET PÉREZ, S.: *Química física II. Cinética química*, Cuadernos de la UNED, 1992.

LAILER, K.J.: *Chemical Kinetics*, Harper & Row Publishers, 1987.

MOORE, J. W e R. G. PEARSON: *Kinetics and Mechanism*, John Wiley & Sons, 1981.

VERY, H. E.: *Cinética química básica y Mecanismos de reacción*, Editorial Reverté, 1977.

PILLING, M. J e P. W. SEAKINS: *Reaction Kinetics*, Oxford University Press, 1995.

ESPENSON, J. H.: *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill, 1995.

LABOWITZ, L. C e J. S. ARENTS: *Fisicoquímica. Problemas y soluciones*, Editorial AC, 1986.

METZ, C. R.: *Fisicoquímica*, Mc Graw Hill Interamericana, 1991.

Outros materiais:

Programa de simulación de procesos cinéticos “*Chemical Kinetics Simulator*” (software libre).

9. Metodoloxía

- Con antelación suficiente, os alumnos disporán na **Plataforma TEM@** da información correspondente aos contidos de cada un dos temas (resumos, problemas propostos, boletíns, bibliografía recomendada, etc.) así como do resto da información relativa ao desenvolvemento do curso (datas dos controis e exames, horarios das distintas actividades, data límite para a entrega de traballos/problemas, resultados das probas, etc.).
- As **Clases Teóricas** (1 hora/semana), nas que se utilizará o método expositivo,

empregaranse en presentar os aspectos fundamentais de cada tema.

- Nas **Clases de Seminario** (1 hora/semana) incidirase, unha vez o alumno traballe os aspectos básicos, sobre aqueles contidos de cada tema que poidan presentar unha maior complexidade. Tamén se dedicará parte destes seminarios á resolución dos exercicios máis representativos dos boletíns de problemas. Así mesmo, de cada boletín de problemas o alumno deberá resolver e entregarlle ao profesor (no prazo que se fixe) unha serie de problemas resoltos, que serán devoltos unha vez corrixidos.

Ademais, ao finalizar cada tema ou grupo de temas, e de selo caso, poderíase realizar un breve “Test de Autoavaliación” (15 minutos de duración e que corrixirá o propio alumno) para que este comprobe o seu nivel de aproveitamento.

- O obxectivo das **Tutorías en Grupo** (0,5 horas/semana) é, á parte de resolver as dúbidas que poidan xurdir durante o desenvolvemento da materia, formular problemas para a súa realización/discusión durante a clase e propoñer problemas/traballos para a súa resolución na casa, tanto de forma individual como en grupo.
- Nas **Tutorías Individuais** (6 horas/semana) resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases/tutorías anteriores.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do curso realizarase fundamentalmente de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas cortas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación total final máxima que será de 10 puntos.
- Realización dunha proba global (3 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 4,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10 puntos. Para superar a materia é necesario superar neste exame unha cualificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 puntos. No caso de non superar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta será unicamente a deste exame, non contabilizándose ningún dos demais apartados.
- Outras actividades:
 - Realización de “Problemas/Traballos para a Casa”.
 - Realización de “Tests de Auto Avaliación”.
 - Resolución dos “Problemas Seleccionados”.
 - Participación nas Clases de Seminario e Tutorías en Grupo.

A realización destas actividades suporá un máximo 3,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10 puntos. Para que as mesmas se contabilicen será necesario realizar, como mínimo, a metade das propostas e obter, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 4,0 sobre 10 puntos.

Convocatoria de setembro:

Na convocatoria extraordinaria de setembro, a realización da proba global da materia suporá como máximo 6,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10 puntos. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos. No caso de non superar dita puntuación mínima a cualificación que se reflectirá na acta será unicamente a deste exame, non contabilizándose ningunha das demais actividades contempladas nesta convocatoria.

Durante a segunda semana de xullo facilitaráselles aos alumnos que o soliciten (persoalmente no despacho do profesor, no horario que se indique) a relación de actividades que se realizará para esta convocatoria e que lle deberán ser entregadas ao profesor antes do día 25 de setembro.

A realización destas actividades suporá un máximo de 3,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10 puntos. Para que estas actividades se contabilicen será necesario realizalas na súa totalidade e alcanzar nelas, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 5,0 sobre 10 puntos. No caso de non realizalas ou non presentalas en prazo, empregarase a cualificación outorgada durante o curso corrente no apartado “Outras Actividades”, no caso de que se tiveran contabilizado.

Convocatoria de Decembro:

Na primeira convocatoria extraordinaria do curso seguinte (Decembro) respectarase as porcentaxes e normas da convocatoria de Setembro e manterase a puntuación das actividades voluntarias desa convocatoria, agás no caso de cambio de profesor, sendo nese caso o novo profesor o que fixe as normas pertinentes.

IV. Experimentación en síntese inorgánica (302110201)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadora:	M.ª Carmen Rodríguez Argüelles
Outros:	Laura Valencia Matarranz Paula Barbazán Martín

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de química con especial énfase en síntese inorgánica.

3. Contexto da materia

<p>Esta materia experimental impártese no primeiro cuadrimestre do 2.º curso da Licenciatura de Química despois de que o alumno, adquirira, o primeiro ano, os coñecementos teóricos básicos necesarios, ao cursar as materias de Introducción á química inorgánica, Enlace químico e Estrutura da materia e a formación experimental, que lle permitirán abordar as diferentes problemáticas que xurdan na preparación e estudo de reactividade e propiedades de elementos e compostos inorgánicos.</p>
--

<p>Desde o punto de vista académico a Experimentación en síntese inorgánica resulta imprescindible para unha adecuada comprensión da química inorgánica que se estuda no primeiro ciclo da Licenciatura, así como para as outras materias desta área de coñecemento que se imparten no segundo ciclo.</p>

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

<p>Desde o punto de vista didáctico preténdese que o alumno adquira a habilidade mínima para poder traballar no laboratorio. A busca do rigor científico levará a que o alumno sexa capaz de realizar os experimentos propostos e baixo a tutela do profesor aprenda a interpretar os resultados.</p>

<p>Tendo en conta o anterior proponse que o alumno acade os seguintes obxectivos:</p>

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprenda a metodoloxía de traballo científico. 2. Coñeza o material e técnicas habituais no laboratorio de síntese inorgánica e desenvolva a destreza adecuada para a súa utilización. 3. Utilice bibliografía para encontrar solucións a un problema químico concreto 4. Desenvolva a capacidade de observación e leve un rexistro adecuado dos feitos experimentais. 5. Desenvolva o hábito de racionalizar os feitos experimentais a partir da súa formación teórica e do adecuado uso da bibliografía. |
|--|

6. Sexa capaz de deseñar, ao finalizar o período de prácticas, co apoio da bibliografía, unha metodoloxía básica na obtención e estudo de diversas especies inorgánicas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Deseño de experimentos destinados a mostrar a obtención, propiedades e estudo da reactividade de compostos inorgánicos para o cal será necesario:

- Utilización de bibliografía básica para a comprensión e realización dos experimentos.
- Planificación do experimento que se vai realizar e indicación do material e reactivos necesarios.
- Coñecemento das características dos reactivos e disolventes que se van utilizar: fichas de seguridade.
- Realización dos experimentos en diferentes condicións de temperatura.
- Tratamento, manexo e purificación dos produtos obtidos en función do seu estado de agregación.
- Recollida de datos, presentación destes e análise de resultados.
- Elaboración de conclusións lóxicas en base aos fundamentos teóricos recompilados e os resultados experimentais.
- Formulación de alternativas de experimentación.

4.3. Obxectivos transversais

- Capacidade para traballar de forma individual e en grupo.
- Infundir no alumno a responsabilidade en canto o uso adecuado de reactivos e material de laboratorio, e a limpeza tanto no seu lugar de traballo como en zonas comúns.
- Capacidade de redactar e describir de forma adecuada os procesos realizados.
- Capacidade de realizar a análise dos resultados obtidos de forma realista e crítica.
- Capacidade para desenvolver unha expresión oral comprensible e organizada.
- Insistencia e utilización en todo momento, as medidas de seguridade adecuadas.
- Insistencia no tratamento e eliminación de residuos xerados.
- Utilización de bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos nas materias de Enlace e estrutura da materia e Introducción á química inorgánica. Destreza experimental previa adquirida en Química Inorgánica experimental Básica. Recoméndase ter cursado e superado as materias mencionadas.
- Coñecementos das normas de limpeza e tratamento de residuos.

- Coñecemento das medidas de seguridade.
- Coñecemento do material básico de laboratorio.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Ter cursado as materias mencionadas no apartado 5.2. En casos concretos darase apoio individualizado (titorías, bibliografía etc.).

6. Contidos

Reactividade e propiedades de elementos e compostos

- Deseño de experimentos sinxelos para determinar a reactividade, no medio acuoso, de diferentes elementos e compostos.
- Recoñecemento dos diferentes tipos de reaccións en medio acuoso: ácido-base, precipitación, redox.
- Axuste das correspondentes reaccións químicas.
- Establecemento da correspondente correlación entre os feitos experimentais observados e a información bibliográfica.

Preparación de elementos e compostos

- Planificación do experimento: búsqueda bibliográfica, elección de reactivos, realización de cálculos, selección do material necesario.
- Síntese de compostos sólidos mediante técnicas a temperatura ambiente e a refluxo.
- Obtención de gases (CO_2 , SO_2 ,). Montaxe do sistema xerador adecuado.
- Obtención dun xel: hidróxido de aluminio.
- Obtención de elementos metálicos mediante procesos de cementación.
- Illamento e purificación dos produtos obtidos.
- Cálculo de rendementos

7. Plan de traballo

Bloque 1: 4 sesións

- Seminario de laboratorio: 2 h.
- Estudo do comportamento en medio acuoso dos ións Fe (III), Zn (II) e Hg (II): 6 h
- Estudo dos halóxenos. Obtención e reactividade: 4 h.
- Preparación e comportamento químico no medio acuoso de compostos de manganeso: 4h.

Bloque 2: 5 sesións

- Estudo das propiedades de óxidos: Obtención, reactividade e aplicacións 12 h
- Preparación de sales de chumbo(II) a partir de minio. Estudo do comportamento do ión Pb(II) no medio acuoso: 8 h.

Bloque 3: 5 sesións

- Preparación de compostos de boro a partir de borax: 4 h.
- Síntese de compostos de coordinación: 8 h.
- Preparación de xel de hidróxido de aluminio: 4 h.
- Síntesis de CuCl y/o $\text{Cr}(\text{OAc})_2$: 4 h.

Bloque 4: 4 sesións

- Preparación e reactividade do tiosulfato sódico: 4 h.
- Obtención e reactividade de metais: 4 h.
- Obtención de sales tipo XY (SO₄)₂.nH₂O (X = M⁺; Y = M³⁺, M²⁺): 8 h.

8. Bibliografía e materiais

Básicas:

- Greenwood, N. N. e A. Earnshaw: *Chemistry of the Elements*, 2.^a ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.
- Holleman, A. F. e E. Wiberg: *Inorganic Chemistry*, 34 ed., Nova York: Academic Press, 2001.
- Housecroft, C. E e A. G. Sharpe: *Inorganic Chemistry*, 2.^a ed., Harlow: Prentice Hall, 2005.

Complementarias:

- Atkins, P, Overton, T, Rourke, J, Weller, M.; Armstrong, F. *Shriver & Atkins Química Inorgánica*, 4.^a ed Mexico, MCGRAW-HILL, 2008
- Beyer, L., L. V. Fernández Herrero: *Química inorgánica*. Barcelona: Ariel Ciencia, 2000.
- Cotton, F. A. e G. Wilkinson: *Química Inorgánica Avanzada*, 4.^a ed., Mexico: Limusa, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Nova York: Wiley Interscience, 1999.
- Lee, J. D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a ed., Londres: Chapman & Hall, 1996.
- Lide, D. R.: *Handbook of chemistry and physics: a ready reference book of chemical and physical data*, 86.^a ed., Florida: Taylor Francis, 2005.
- Rayner-Canham, G.: *Química inorgánica descriptiva*, 2.^a ed., México: Prentice Hall, 2000.
- Sancho, J., L. F. Verdeja e A. Ballester: *Metalurgia extractiva*, vol I e II. Madrid: Síntesis, 2000.

9. Metodoloxía

- ✓ Seminario de laboratorio: neste farase unha breve introdución do contido da materia, daranse unhas normas básicas de traballo no laboratorio, e farase fincapé na seguridade, elaboración dun caderno de laboratorio e busca da información.
 - ✓ Traballos académicos dirixidos. Tras o seminario o alumno co guión da primeira práctica que se realizará, atopada na plataforma Tem@, preparará os aspectos prácticos e teóricos desta utilizando para iso a bibliografía recomendada. Este traballo estará dirixido polo profesor quen supervisará a preparación. Unha vez preparada a práctica o alumno comentará todos estes aspectos co profesor antes de comezar o traballo de laboratorio.
 - ✓ Clases prácticas de laboratorio (prácticas). Realización do traballo baixo a supervisión do profesor. Unha vez finalizada a primeira práctica o alumno recibirá un novo guión para a segunda, que deberá preparar, discutir co profesor e realizar no laboratorio, como se describiu. O proceso repetirase nas seguintes prácticas.
- Elaborarase un caderno de laboratorio de acordo coas indicacións dadas no seminario de laboratorio.

- Os guións e o material de apoio encontraranse na plataforma Tem@.

10. Sistema de avaliación

- Asistencia obrigatoria a todas as sesións. Aceptarase un máximo de ausencias xustificadas dun 10 % (2 sesións).
- O 70 % da nota final corresponde ao traballo diario no laboratorio de maneira que se avaliará cada unha das prácticas realizadas, tendo en conta a preparación previa, a realización, dos resultados obtidos e a actitude, así como o caderno de laboratorio elaborado polo alumno.
- O 30 % da nota final corresponde o exame final.

Convocatorias extraordinarias: realizarase un exame que cuantificará o 30 % da nota final.

V. Experimentación en síntese orgánica (311110202)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadora:	M. ^a Generosa Gómez Pacios
Outros:	M. ^a Teresa Iglesias Randulfe Antonio Ibáñez Paniello

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de química con especial énfase en síntese orgánica e inorgánica.
--

3. Contexto da materia

<p>Esta materia experimental impártese no 2.º curso da Licenciatura de Química e está estreitamente relacionada coas materias Fundamentos de Química Orgánica e Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica estudadas no curso anterior. Así mesmo, está relacionada coa materia Química Orgánica materia teórica anual do 2.º curso.</p>

<p>Con esta materia preténdese que o alumno se inicie nos procesos experimentais de síntese orgánica aplicados á preparación de moléculas sinxelas. Así mesmo, quérese que o alumno sexa capaz de relacionar a estrutura dos compostos obtidos cos correspondentes espectros (Masas, IR, ¹H-RMN e ¹³C-RMN), analizándoos debidamente e calculando os parámetros espectroscópicos en cada caso.</p>
--

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> -Xerar no alumno a capacidade para deseñar e realizar, nas condicións adecuadas, un proceso de síntese orgánica. -Xerar no alumno a capacidade para deseñar a montaxe adecuada para levar a cabo un proceso de síntese orgánica. -Desenvolver a capacidade de observación do alumno para rexistrar os feitos experimentais. -Xerar no alumno a capacidade de racionalizar os feitos experimentais apoiándose nos coñecementos teóricos e o uso adecuado da bibliografía. -Desenvolver no alumno a capacidade para deseñar un proceso de illamento e purificación dos produtos obtidos. -Xerar no alumno a capacidade para caracterizar e identificar os compostos obtidos con base nas súas constantes físicas e os seus datos espectroscópicos. |
|---|

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Adquirir destreza no deseño e realización de síntese orgánica de moléculas sinxelas o que pode concretarse nas seguintes competencias:

- Deseño do experimento mediante a bibliografía adecuada.
- Destreza na realización de cálculos previos á realización do experimento, así como do rendemento do proceso.
- Destreza para realizar a montaxe e posta a punto do experimento a través do material e reactivos necesarios para procesos sintéticos a temperatura ambiente e en condicións de refluxo.
- Competencia para relacionar o deseño e condicións experimentais co correspondente mecanismo de reacción.
- Destreza para controlar o transcurso da reacción por cromatografía de capa fina.
- Destreza para efectuar a elaboración do produto da reacción así como o seu illamento e purificación mediante técnicas tales como a extracción, destilación, recristalización e cromatografía.
- Competencia para caracterizar os compostos obtidos mediante as súas constantes físicas e calculando as constantes espectroscópicas ν (IR), m/e e $A.R.$ (masas), δ e J (1H -RMN e ^{13}C -RMN).
- Destreza para redactar e describir de forma adecuada todos os procesos realizados de forma que sexan reproducibles.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade de traballar de forma individual e en grupo.
- Inculcar no alumno a idea de limpeza e uso adecuado de reactivos e material de laboratorio, no seu lugar de traballo e zonas comúns.
- Capacitar para redactar e describir de forma adecuada os procesos realizados, de maneira que sexan perfectamente reproducibles.
- Capacitar para realizar a análise dos resultados obtidos con opinión realista e crítica.
- Insistir no uso, en todo momento, das medidas de seguridade adecuadas.
- Insistir na destreza no tratamento e eliminación dos residuos xerados.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos nas materias teóricas de Fundamentos de Química Orgánica e Química Orgánica. Coñecemento do material de laboratorio de uso habitual en síntese orgánica así como destreza experimental previa adquirida na materia de Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica, polo que se aconsella ter cursado e superado as materias correspondentes ao primeiro curso.
- Coñecemento das normas de limpeza anteriores e posteriores á realización dun proceso de síntese orgánica.
- Coñecemento e uso das medidas de seguridade.
- Coñecemento do tratamento e eliminación correctos dos residuos xerados.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos proporcionarase apoio individualizado, mediante titorías, bibliografía adecuada etc.

6. Contidos

PARTE 1.^a- TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA A CARACTERIZACIÓN DE COMPOSTOS ORGÁNICOS

- Análise elemental e espectrometría de masas. Problemas.
- Espectrofotometría de infravermellos. Problemas.
- Espectroscopia de ¹H -RMN. Problemas.
- Espectroscopia de ¹³C -RMN. Problemas.
- Problemas combinados ¹H -RMN / ¹³C -RMN.
- Problemas combinados Masas /IR / ¹H -RMN / ¹³C -RMN.

PARTE 2.^a- TRABALLO EXPERIMENTAL DE LABORATORIO: REACTIVIDADE DE GRUPOS FUNCIONAIS

Nota.- En todos os experimentos realizados neste apartado efectuaranse os cálculos estequiométricos necesarios, así como os dos rendimentos das reaccións realizadas. Así mesmo, confirmaranse as estruturas dos compostos sintetizados mediante o estudo dos seus espectros.

- Substitución nucleofílica unimolecular. Preparación do cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol. Nesta primeira práctica lembrarase como se confecciona o caderno de laboratorio, coa estrutura de cada experimento, cálculos, procedemento experimental, observacións e montaxes, resultados, rendimento e caracterización dos compostos obtidos.
- Síntese de Williamson de éteres. Preparación da fenacetina a partir de acetaminofeno. Realízase unha montaxe para unha reacción a refluxo e séguese a evolución da reacción por cromatografía en capa fina.
- Dienes: reacción de Diels-Alder entre 1,3-butadieno e anhídrido maleico. O dieno, como é un gas, xérase *in situ* a partir de sulfoleno por calefacción a 140 °C.
- Substitución electrofílica aromática. Alquilación de Friedel-Crafts do bifenilo con cloruro de *terc*-butilo. Realízase unha montaxe para una reacción a refluxo.
- Redución con dadores de hidruro. Redución da benzofenona con NaBH₄. Manéxase un hidruro como axente reductor e realízase unha montaxe para unha reacción que transcorre a temperatura ambiente.
- Oxidación con Cr(VI). Oxidación do 2-metilciclohexanol con PCC. Manexo de PCC como axente oxidante e evolución da reacción por cromatografía en capa fina.
- Reacción de Wittig. Obtención do ácido cinámico a partir de benzaldehído. Realízase unha síntese por etapas que ten lugar en tres sesións, tal como se detalla no apartado do plan de traballo.
- Condensación aldólica. Preparación de dibenzalacetona.

7. Plan de Traballo

A materia consta de dúas partes diferenciadas:

TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA A CARACTERIZACIÓN DE COMPOSTOS ORGÁNICOS: Realizaranse 8 sesións en que se introducirá o alumno nas técnicas espectroscópicas como ferramenta fundamental para a caracterización de compostos

orgánicos. Explícase o necesario para abordar a resolución de problemas estruturais sinxelos consistentes en asignarlles os sinais dos espectros a estruturas coñecidas.

Traballo experimental no laboratorio: realízanse 10 sesión en que se preparan os compostos orgánicos indicados no apartado de contidos.

En cada sesión o profesor realizará unha exposición dos fundamentos teóricos e o procedemento experimental que se vai desenvolver. A continuación o alumno co material do que dispón realizará o experimento, e rexistrará todos os feitos experimentais de forma adecuada, o que lle permite a elaboración dun caderno de laboratorio que entregará ao final das prácticas.

A distribución das prácticas nas 10 sesións é a seguinte:

Preparación de cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol.

Preparación de fenacetina a partir de paracetamol.

Reacción de Diels-Alder.

Alquilación de Friedel-Crafts.

Redución de benzofenona.

Oxidación de 2-metilciclohexanol.

Síntese por etapas: obtención do ácido cinámico (3 sesións).

Preparación do bromuro de (etoxicarbonilmetil) trifenilfosfonio e preparación de (etoxicarbonilmetil) trifenilfosforano.

Reacción de Wittig e hidrólise do cinamato de etilo.

Elaboración da reacción de hidrólise e illamento do ácido cinámico. Nesta sesión ademais prepárase a dibenzalacetona.

Na última sesión realízase o exame de prácticas que consisten a preparación dun composto (non obtido nas prácticas) e a súa caracterización polos seus datos espectroscópicos, empregando un guión que lle proporciona o profesor.

8. Bibliografía e materiais

Basicas:

-HESSE, M., H. MEIER e B.ZEEH: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis, 1999.

-MARTINEZ, M. A e A. G. CSAKY: *Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica*, Ed. Síntesis, 1998.

-PALLEROS, D. R.: *Experimental Organic Chemistry*, Ed. John Wiley and Sons, 2000.

Complementarias:

-PRETSCH, E., J SEIBL e W. SIMON: *Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*, Ed. Springer, 1998.

- HARWOOD, L. M. e T. D. W. CLARIDGE.: *Introduction to Organic Spectroscopy*, Ed. Oxford University Press, 1997.

-PAVIA, D. L., G. M. LAMPMAN e G. S. KRIZ: *Introduction to Spectroscopy*, Ed. W.B. Saunders Company, 2001.

-DURST, H. P. e G. W. GOKEL: *Química Orgánica Experimental*, Ed. Reverté, 1985.

- HARDEGGER, E.: *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*, Ed. Reverté, 1965.

-SILVERSTEIN, R. M. e F.X. WEBSTER: *Spectrometric identification of Organic Compounds*, Ed. John Wiley & Son, 1998.

9. Metodoloxía

O alumnos deberá xustificar as súas ausencias nas sesións de traballo no laboratorio.
O material de apoio depositarase na plataforma tem@.
Os alumnos terán coñecemento previo dos experimentos que se realizarán en cada sesión.
Como xa se comentou, ao inicio de cada sesión o profesor realizará unha exposición dos fundamentos teóricos e o procedemento experimental que se vai desenvolver. A continuación o alumno realizará o experimento, e rexistrará os feitos experimentais de forma adecuada, o que lle permitirá a elaboración do caderno de laboratorio que entregará ao finalizar as prácticas.

10. Sistema de avaliación

Considérase obrigatoria a asistencia a todas as sesións.
Aceptaranse ata un máximo de dúas ausencias xustificadas, o que constitúe un 10 % do total da carga docente presencial.
O total da cualificación desagregarase segundo o seguinte criterio:
O 40 % da nota final corresponde ao traballo diario no laboratorio, de maneira que se avaliará en cada unha das prácticas a realización desta, os resultados obtidos e a actitude do alumno. Un 20% corresponde á parte de espectroscopía en que se valora igualmente a actitude do alumno e a cualificación do exame que se realiza ao final das sesións. Un 10 % asígnase ao caderno de laboratorio.
Finalmente o 30 % restante corresponde ao exame que se realizará ao final das prácticas que consistirá na preparación dun composto orgánico diferente aos preparados nas prácticas realizadas e a súa caracterización con base nos seus datos espectroscópicos de IR e RMN.
No caso de convocatorias extraordinarias, (setembro, decembro), realizarase o exame final xa mencionado que representa o 30 % da cualificación total, completándose a cualificación, coas outras porcentaxes obtidas ao longo do curso.

VI. Química física I (302110203)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Ignacio Pérez Juste
Outros:	Alejandro Fernández Novoa

2. Descritores do BOE

Termodinámica química, electroquímica do equilibrio

3. Contexto da materia

A materia Química Física I é o primeiro contacto que ten un estudante de Química coa Química Física. Esta disciplina estuda as propiedades e o comportamento dos sistemas químicos empregando os métodos da Física. Nesta materia abordaremos o tratamento macroscópico rigoroso dos sistemas químicos en equilibrio, cos que o alumno está familiarizado posto que os tratou nas materias Química Analítica e Introducción a Química Inorgánica, e dun xeito experimental na materia Química Inorgánica Experimental Básica. Aproveitando que o alumno ten un coñecemento básico dos principios da Termodinámica, os aplicaremos ós sistemas de interese químico. Deste xeito disporase dunha descrición cuantitativa dos mesmos. Para este tratamento cuantitativo é fundamental que o alumno estea familiarizado co cálculo diferencial de mais dunha variable e o cálculo integral dunha variable, aspectos que xa se abordaron na materia Matemáticas I.

Os coñecementos sobre a descrición macroscópica dos sistemas químicos que se acadarán nesta materia complementáanse cos que adquirirá o alumno na disciplina Cinética Química do segundo cuadrimestre. A aplicación experimental destes coñecementos se efectuará na materia do segundo cuadrimestre Técnicas Instrumentais en Química Física.

4. Obxectivos**a) Obxectivos xerais**

- O obxectivo global do curso é a comprensión e análise cuantitativa dos factores macroscópicos que determinan a posición de equilibrio e o sentido de evolución dos sistemas materiais (substancias puras, mesturas, disolucións, sistemas con reacción química e sistemas electroquímicos). Deste xeito o alumno, será capaz de determinar:
 - a espontaneidade dun proceso de interese químico,
 - o intercambio enerxético nese proceso,
 - as variables que caracterizan a posición de equilibrio
 - e os factores que o poden modificar.
 Toda esta información poderase obter dun xeito cuantitativo, empregando sempre o modelo ou aproximación axeitado, en función do grado de exactitude necesario.

b) Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber empregar o concepto de función de estado

- Calcular as variacións das distintas funcións de estado termodinámicas dunha substancia pura (enerxía interna, entalpía, entropía, enerxía de Gibbs e de Helmholtz)
- Obter a entropía do terceiro principio de unha substancia a partir de medidas calorimétricas.
- Establecer se un proceso que sofre unha substancia pura é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das propiedades termodinámicas do sistema no proceso.
- Manexar as distintas táboas termodinámicas para obter valores das distintas funcións de estado termodinámicas de reacción (Entalpía, Entropía e enerxía de Gibbs de reacción)
- Estimar as entalpías de reacción baseándose nas características dos enlaces dos reactivos e produtos
- Calcular as distintas funcións termodinámicas de reacción a temperaturas distintas das que aparecen nas táboas termodinámicas.
- Entender o significado do potencial químico.
- Calcular a variación da entropía e enerxía de Gibbs nos procesos de mestura
- Entender o significado da función fugacidade.
- Determinar o valor da constante de equilibrio termodinámica e aparente a partir das funcións de estado termodinámicas da reacción no caso en que reactivos e produtos sexan gases.
- Calcular as características termodinámicas dun cambio de fase: variables que o caracterizan, funcións de estado do proceso etc. e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas
- Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición (presión de vapor, temperatura de ebulición, entalpía de mestura etc)
- Calcular as propiedades coligativas (descenso da presión de vapor, aumento ebuloscópico, descenso crioscópico e presión osmótica) dunha disolución diluída ideal a partir da concentración do soluto e as distintas propiedades do disolvente. Establecer cando estes resultados se poden aplicar nun caso real.
- Entender o concepto de actividade e coeficiente de actividade e a súa relación co potencial químico. Calcular as actividades e coeficientes de actividade de disolucións non electrolíticas.
- Empregar o modelo axeitado para o cálculo do coeficiente de actividade iónico medio dun electrólito nunha disolución. Obter este coeficiente a partir de medidas experimentais.
- Calcular de forma rigorosa a constante termodinámica de distintas reaccións químicas en disolución, ben a partir de datos das concentracións das especies ou ben a partir de funcións termodinámicas da reacción.
- Saber empregar as células galvánicas para determinar funcións de estado de reaccións (enerxías de Gibbs, entropías e entalpías de reacción).
- Representar graficamente datos experimentais e obter información das gráficas xa sexa mediante integración numérica ou axuste a unha expresión matemática

c) Obxectivos interpersonais

- Ben sexa a través de traballos en equipo ou individuais búscase que o alumno poda acadar os seguintes obxectivos
- Ser quen de razoar rigorosamente cunha linguaxe científico-técnica aspectos relacionados coa materia
 - Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polos seus compañeiros.
 - Ser de quen de traballar en grupo, integrándose nel e distribuíndose e organizando as distintas tarefas entre os membros coa fin de acadar o obxectivo final do traballo.
 - Mellorar o seu dominio de programas informáticos, e o coñecemento dunha segunda lingua estranxeira.

5. Prerrequisitos

a) Formais

--

b) Contidos e competencias mínimas

- Cálculos de derivadas totais e parciais
- Cálculo diferencial
- Integración de funcións dunha variable
- Tratamento estatístico de datos experimentais. Representacións gráficas. Mínimos cadrados.
- Conceptos de calor, traballo e temperatura
- Primeiro e segundo principio da termodinámica
- Coñecemento a nivel operativo da actividade, coeficientes de actividade e forza iónica, células galvánicas e electrodos de referencia.

Estes contidos e competencias mínimas foron adquiridas polo alumno no primeiro curso da licenciatura nas materias Matemáticas I, Física I, Química Analítica, Introducción á Química Inorgánica, e Química Inorgánica Experimental Básica.

c) Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias puntuais nalgúns dos prerrequisitos o profesor intentará nas titorías persoais orientar ó alumno acerca do mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Lección	Contido
1	Primeiro principio da Termodinámica. Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Termoquímica.
2	Segundo e terceiro principios da Termodinámica. Entropía e o segundo principio da termodinámica. Interpretación molecular da entropía. Terceiro principio da Termodinámica. Cálculo da variación de entropía.
3	Funcións termodinámicas Funcións de Gibbs e Helmholtz. Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Cálculos de cambios nas funcións de estado. Sistemas abertos. Magnitudes molares parciais.
4	O potencial químico dos gases. Potencial químico. Potencial químico dun gas ideal. Potencial químico nunha mestura de gases ideais. Potencial químico dos gases reais. Fugacidade.
5	Equilibrio químico entre gases. Condições de equilibrio termodinámico. Grado de avance. Potencial de reacción. Equilibrio en reaccións en fase gasosa. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en fase gasosa. Influencia da temperatura na constante de equilibrio. Factores que afectan á posición do equilibrio: principio de Le Châtelier.
6	Equilibrio de fases en sistemas de un compoñente. Sistemas heteroxéneos. Conceptos de compoñente, fase e grado de liberdade. Condições de equilibrio entre fases. Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orde superior.
7	Disolucións ideais. Disolución ideal e lei de Raoult. Equilibrio entre unha disolución ideal e o seu vapor. Destilación fraccionada. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disolución diluída ideal e lei de Henry. Propiedades coligativas. Solubilidade dun sólido nun líquido.

<p>8 Disolucións reais. Desviacións da lei de Raoult. Azeótropos. Actividade e coeficiente de actividade. Coeficientes de actividade nas escalas de molalidades e molaridades. Coeficiente de actividade iónico medio e estequiométrico. Teoría de Debye-Hückel.</p> <p>9 Equilibrios químicos en disolucións. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en disolución. Disociación electrolítica. Produto de solubilidade. Efectos salinos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Ecuación de Nernst. Potencial de electrodo.</p>
--

7. Plan de Traballo

<p>A. Clases de teoría: Impartiranse a razón de dúas horas por semana. B. Clases de seminario: Unha hora por semana C. Tutorías en grupo: Unha hora cada dúas semanas.</p> <p>A distribución temporal dos temas tentará axustarse ó seguinte esquema temporal:</p> <p>Tema 1 (1 semana) Tema 2 (1 semana) Tema 3 (2 semanas) Tema 4 (1 semana) Tema 5 (2 semanas) <i>1ª proba curta</i> Tema 6 (1 semana) Tema 7 (2 semanas) Tema 8 (1 semana) Tema 9 (2 semanas) <i>2ª proba curta</i> <i>Proba final</i></p>
--

8. Bibliografía e materiais

<p>Básicas Levine, <i>Fisicoquímica</i>, McGraw-Hill. 5ª Ed. (2004) Atkins. <i>Physical Chemistry</i>. Oxford University Press. 8ª Ed. (2006) <i>Química Física</i>, Edición en castelán: 6ª Ed. , Ed. Omega (1999) Rodríguez Renuncio, Ruíz Sánchez, Urieta Navarro. <i>Termodinámica química</i>. 2ª Ed., Síntesis (2000)</p> <p>Complementarias Laidler, Meiser, Sanctuary, <i>Physical Chemistry</i>, 4th Edition, Houghton Mifflin (2002) Engel, Reid, <i>Química Física</i>, Pearson (2006) Raff, <i>Principles of Physical Chemistry</i>. Prentice-Hall Inc. (2001). Castellan, <i>Fisicoquímica</i>, 3ª Ed., Addison-Wesley Iberoamericana (2000) Klotz, Rosenberg, <i>Chemical Thermodynamics: Basic Theory And Methods</i>, 6th Ed., John Wiley (2000) Rock, <i>Termodinámica Química</i>, Vicens-Vives (1989) Levine. <i>Problemas de Fisicoquímica</i>. 5ª Ed. McGraw-Hill (2005) Rodríguez Renuncio, Ruíz Sánchez, Urieta Navarro. <i>Problemas resueltos de termodinámica química</i>. Síntesis. (2000). Metz, <i>Fisicoquímica. Problemas Y Soluciones</i>, 2ª Ed., McGraw-Hill (1991).</p>
--

9. Metodoloxía

Material en liña: Na plataforma Tem@ atopará o alumno, con antelación suficiente, toda a información referente a materia. Para cada tema facilitarase un esquema detallado e un boletín de problemas como mínimo. Este material servirálle ó alumno para preparar os contidos que se expoñerán nas clases presenciais e nas clases de seminario. Tamén se proporán en Tem@ cuestionarios e problemas adicionais.

Os alumnos disporán en Tem@ da información relativa ó desenvolvemento do curso (horarios, datas límite da entrega de problemas e traballos, cualificacións, etc.). Ademais, Tem@ será un dos medios de comunicación máis habituais entre o alumno e o profesor.

Clases presenciais: Clases maxistras que consistirán na exposición dos aspectos fundamentais de cada tema por parte del profesor, tomando como base o material disponible en liña. Aparte da exposición de temas, tamén se plantexarán problemas numéricos que axuden a comprender e asentar conceptos.

Clases de seminarios:

As clases de seminario dedicaranse á resolución de problemas e se profundará sobre os aspectos que presenten maiores dificultades os alumnos. Estas clases serán principalmente labor do alumno, baixo a supervisión do profesor.

Tutorías en grupo:

O obxectivo destas tutorías con un grupo reducido de alumnos é resolver as dúbidas que xurdan durante o estudo da materia e formular problemas adicionais que podan resolverse en grupo ou individualmente durante a tutoría ou máis tarde na casa.

Tutorías individuais:

No horario de tutorías do profesor o alumno poderá consultar as dúbidas que posúa e que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención máis personalizada que nas tutorías en grupo.

10. Sistema de Avaliación

- Traballo voluntario continuado do alumno: neste punto inclúense a resolución de cuestionarios e problemas de forma individual, a realización de traballos, etc. O traballo voluntario constituirá un 15% da cualificación final, sempre que o alumno realice a metade das actividades propostas.

- Probas curtas: ó longo do cuadrimestre faranse dúas probas curtas de 1 hora de duración sobre certas partes da materia. Estas probas curtas non eliminan materia para a proba final cuadrimestral da materia. As probas curtas suporán un 20% da cualificación final, sempre que se obteñan 5 puntos sobre 10 en cada unha das probas.

- Proba global cuadrimestral: ó final do cuadrimestre realizarase unha proba global de 3 horas de duración sobre a totalidade dos contidos da materia. A proba global constituirá un 65% da cualificación final.

- **IMPORTANTE:** Para superar a materia en acta é requisito imprescindible acadar na proba global unha nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Na convocatoria extraordinaria de setembro respectarase as porcentaxes anteriores e manteranse as cualificacións obtidas no traballo voluntario e nas probas curtas durante o curso. Na primeira convocatoria (Decembro) do curso seguinte tamén se respectan as porcentaxes e cualificacións, agás no caso de cambio de profesor, quen será o que estableza as normas.

VII. Química inorgánica (3021101204)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Soledad García Fontán; mailto:sgarcia@uvigo.es
Outros:	Mercedes García Bugarín; mailto:mgarcia@uvigo.es

2. Descritores do BOE

Estudo sistemático dos elementos e os seus compostos.

3. Contexto da materia

Esta materia estuda a química dos elementos e os seus compostos. Para poder desenvolver esta materia utilizarase unha ferramenta tan útil para os químicos como é a táboa periódica e os modelos de reactividade e enlace. Aplicaranse constantemente os coñecementos que o alumno aprendeu nas materias do primeiro curso: Enlace químico e Estrutura da materia, Introducción á química inorgánica e Introducción á química analítica, polo que son un requisito imprescindible. Ademais esta materia ao dar unha visión completa e sistemática do comportamento químico de elementos e compostos, fai que o seu estudo sexa necesario para a correcta comprensión da maioría das materias doutras áreas de coñecemento.

Os coñecementos que se adquiren nesta materia completaranse cos que se tratan en Ampliación de química inorgánica de 3.º curso, en que se analiza con maior profundidade a química dos metais de transición.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

Os obxectivos que se deben acadar nesta materia son conseguir que o alumno:

1. Saiba correlacionar a reactividade dos elementos dependendo da posición que ocupan na táboa periódica.
2. Saiba establecer as relacións entre as propiedades dos compostos e o tipo de enlace que presentan.
3. Coñeza os principais métodos xerais da obtención dos elementos químicos a partir das súas fontes naturais.
4. Coñeza para cada grupo da táboa periódica, os compostos inorgánicos de interese industrial e a súa síntese a grande escala, así como compostos importantes polo seu papel relevante desde o punto de vista ambiental ou

biolóxico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Manexar con soltura a táboa periódica e situar cada elemento na súa posición correcta.
2. Relacionar a posición dun elemento na táboa periódica coas súas propiedades atómicas e químicas.
3. Relacionar as propiedades dun composto co tipo de enlace que une os elementos que o forman.
4. Relacionar o tipo de enlace entre os elementos dun composto coa súa estrutura.
5. Deducir a xeometría se se trata dun composto molecular ou a estrutura máis probable se se trata dun composto non molecular.
6. Deducir as propiedades físicas dun composto a partir do tipo de enlace entre os seus compoñentes e a súa estrutura.
7. Aplicar os conceptos termodinámicos, ácido-base, redox, adquiridos previamente, para interpretar as reaccións químicas.
8. Recoñecer en cada grupo as principais combinacións binarias (hidruros, haluros, óxidos) e outras especies de interese (oxoácidos e derivados).
9. Identificar en cada grupo de elementos da táboa periódica aqueles tipos de compostos singulares e de especial importancia pola súa estrutura ou a súa reactividade.
10. Recoñecer algúns tipos de compostos inorgánicos que xogan un papel importante na aparición de problemas ambientais ou no desenvolvemento da vida.
11. Elixir o método xeral máis adecuado para a obtención dun elemento a partir dos seus compostos presentes na natureza.

4.3 Obxectivos interpersoais

1. Saber utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre un tema.
2. Ser capaz de analizar e sintetizar.
3. Saber transmitir os contidos da materia con rigurosidade tanto de forma oral como escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os coñecementos mínimos para comprender a química inorgánica do 2.º curso son:

1. Coñecer a formulación e nomenclatura inorgánica.
2. Saber predicir as propiedades atómicas dos átomos segundo a súa posición na táboa periódica.
3. Coñecer a base do enlace covalente, iónico e metálico.
4. Saber predicir as propiedades físicas dunha substancia en función do tipo de enlace e tipo de forzas intermoleculares.
5. Coñecer as diferentes definicións de ácido e base.
6. Distinguir os distintos tipos de reaccións químicas (ácido-base, redox e precipitación).
7. Comprender os equilibrios químicos.

- | |
|--|
| <p>8. Distinguir os aspectos termodinámicos dos aspectos cinéticos.</p> <p>9. Saber manexar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.</p> |
|--|

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

<p>Aqueles alumnos que poidan presentar de forma concreta algunha dificultade poderán solicitarlle axuda ao profesor mediante as titorías voluntarias, bibliografía etc.</p>
--

6. Contidos

Tema 1	O hidróxeno. Características xerais. Isótopos. Posibilidades de combinación e comportamento químico. Hidróxeno molecular. Estado natural, obtención e aplicacións. Clasificación e propiedades xerais dos hidruros. A auga. O papel do hidróxeno como fonte de enerxía alternativa.
Tema 2	Grupo 18: gases nobres. Estudo descritivo dos gases nobres. Estado natural, obtención e aplicacións. Compostos de xenón.
Tema 3	Grupo 17: os halóxenos. Características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos halóxenos. Estado natural, obtención e aplicacións. Reactividade. Clasificación e propiedades xerais dos haloxenuros. Haloxenuros de hidróxeno. Óxidos, oxoanións e oxoácidos. Compostos interhaloxenados.
Tema 4	Grupo 16: calcóxenos. Características xerais dos elementos do grupo. Estados alotrópicos. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos calcóxenos. Estado natural, obtención e aplicacións. Diosíxeno. Clasificación e propiedades xerais dos óxidos. Combinacións binarias co hidróxeno. Combinacións cos halóxenos. Oxohaluros de xofre. Combinacións dos restantes elementos co osíxeno: óxidos, oxoácidos e oxosales.
Tema 5	Grupo 15: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Estado natural, obtención e aplicacións. O nitróxeno: nitruros. Amoníaco e sales de amonio. Óxidos, oxiácidos, oxoanións e oxisales do nitróxeno. Importancia biolóxica do nitróxeno. Combinacións binarias dos restantes elementos do grupo. Oxoácidos do fósforo. Fosfatos. Oxócidos de arsénico, antimonio e bismuto. A industria de fertilizantes e deterxentes.
Tema 6	Grupo 14: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Carbono: estados alotrópicos do carbono. Estado natural, obtención e aplicacións. Carburos. Óxidos e carbonatos. Haluros. Combinacións con nitróxeno. Silicio, xermanio, estaño e chumbo. Obtención e propiedades. Compostos de silicio: silanos, óxido, silicatos, siliconas. Compostos de estaño e chumbo: óxidos e haluros.
Tema 7	Grupo 13: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Boro. Estado natural, obtención, propiedades e aplicacións. Combinacións con hidróxeno, halóxenos e nitróxeno. Combinacións do boro con osíxeno: óxidos, oxoácidos e oxosales. Aluminio. Obtención e propiedades. Compostos con hidróxeno, halóxenos e osíxeno. Alumes.
Tema 8	Metais. Xeneralidades: propiedades atómicas, enlace, propiedades físicas e químicas. Estado natural e distribución dos elementos metálicos. Introducción aos métodos metalúrxicos. Tratamentos previos. Pirometalurxia

	(diagramas de Ellingham). Hidrometalurxia. Electrometalurxia. Métodos de purificación de metais. Métodos xerais de obtención.
Tema 9	Grupo 1: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Reactividade en disolventes (auga, amoníaco, alcohois). Estado natural, obtención e aplicacións. Características dos compostos iónicos. Compostos con hidróxeno e osíxeno. Hidróxidos, haluros, carbonatos. Complexos con ligandos macrociclo. Importancia biolóxica de litio, sodio e potasio.
Tema 10	Grupo 2: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Reactividade en disolventes (auga, amoníaco, alcohois). Estado natural, obtención e aplicacións. Características dos compostos. Haluros, óxidos, hidróxidos, carbonatos. Complexos. Importancia biolóxica do magnesio e do calcio.
Tema 12	Grupo 12: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Estado natural, obtención e aplicacións. Compostos con estado de oxidación (II). Compostos de mercurio (I). Complexos. Toxicidade do cadmio e mercurio.
Tema 13	Metais de transición. Características xerais. Orbitais d: configuracións electrónicas. Estados de oxidación. Comportamento ácido-base e redox.
Tema 14	Estudo da primeira serie de transición. Titanio e vanadio. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos con osíxeno e halóxenos.
Tema 15	Estudo de cromo e manganeso. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos de cromo (VI), (III) e (II). Compostos de manganeso (VII), (IV) e (II).
Tema 16	Estudo do ferro. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos de ferro (VI), (III) e (II).
Tema 17	Estudo do Co, Ni, Cu, Ag e Au. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos mais importantes.

7. Plan de traballo

As clases de teoría impartiranse a razón dunha hora por semana para o grupo completo. As clases de seminario impartiranse en dous grupos reducidos, unha hora por semana e por grupo.

Tema	Horas presenciais	Material na plataforma Tem@	Traballos que deben realizar os alumnos/actividades	Probas curtas /parciais/final
1. O hidróxeno	3T, 3S, 1Tu.	Normas. Tema 1. S1 – S3. Os		
2. Grupo 18	1T, 1S.	Tema 2 S1		
3 Grupo 17	3T, 3S	Tema 3 S1-S4	<i>Inorg. Chem.</i> , 1986, 25 , 3721.	
				Primeira proba curta 18/11/2008
4. Grupo 16	4T, 4S, 2Tu	Tema 4 S1- S4		

5. Grupo 15	3T, 3S, 2Tu	Tema 5 S1 - S3.	<i>J. Chem. Educ.</i> , 2003, 80 , 497 e <i>J. Chem. Educ.</i> , 2004, 81 , 207.	
				Primeiro parcial 23 de xaneiro de 2009
6. Grupo 14	3T, 3S, 2Tu	Normas 2.º parcial Tema 6 S1 – S3		
7. Grupo 13	2T, 2S, 1Tu	Tema 7 S1- S2	Traballo do grupo 14 e 13. Prazo de entrega ata o 27/03/09	
				Segunda proba curta 23-27/03/2009
8. Metais	3T, 1S, 1Tu	Tema 8 S1		
9. Grupo 1	1T,1S, 0,5TU	Tema 9 S1	Traballo do grupo 1. Prazo de entrega ata o 24/04/09	
10. Grupo 2	1T,1S, 0,5TU	Tema 10 S1	Traballo do grupo 2. Prazo de entrega ata o 8/05/09	
11. Grupo 12	1T, 0,5S	Tema 11 S1		
12. Metais de transición	0,5T, 0,5S, 0,5TU	Tema 12 S1		
13. Titanio e Vanadio	0,5T,1S	Tema 13 S1		
14. Cromo e Manganeso	1T, 2S, 0,5Tu	Tema 14 S1- S2		
15. Ferro	1T,1S, 0,5TU	Tema 15 S1		
16. Cobalto, níquel, cobre, prata e ouro.	1T, 2S, 0,5TU	Tema 16 S1- S2		
				Segundo Parcial: 5 de xuño de 2009

8. Bibliografía

Bibliografía básica:

1. SHRIVER E ATKINS, *Química Inorgánica*, 4.^a edición en español, McGraw Hill, 2008.
2. HOUSECROFT, C. E. e A. G. SHARPE.: *Química Inorgánica*, 2.^a edición, Pearson- Prentice Hall, 2006.
3. RAYNER-CANHAM, G.: *Química Inorgánica Descriptiva*, 2.^a edición, México: Pearson Education, 2000.
4. RODGERS G. E: *Química Inorgánica*. Madrid: McGraw Hill, 1995.

Bibliografía de consulta:

1. COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 5.^a edición, Nova York: Wiley, 1988. Traducida ao español a 4.^a edición, México: Limusa,

1986.

2. LEE, J. D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a Edición, Nova York: Chapman & Hall, 1996.
4. GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, 2.^a ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.
5. HOLLEMAN e WIBERG'S: *Inorganic Chemistry*, N. Wiberg Ed. Academic Press, 2001.

Toda a bibliografía citada atópase na biblioteca de Ciencias Experimentais da Universidade de Vigo. <http://www.uvigo.es/biblioteca/>

Páxinas con enlaces de Química.

<http://www.chemdex.org/>

<http://www.chemsoc.org/>

<http://www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/links.html>

<http://www.chemweb.com/>

<http://bleuet.bius.jussieu.fr/intchim.html>

<http://www.chemsoc.org/viselements/pages/pertable fla.htm>

<http://www.shf.ac.uk/chemistry/web-elements/>

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.webelements.com/>

9. Metodoloxía

Material en liña. O alumno poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como para os seminarios.

Clases presenciais de teoría. Desenvolveranse como clases maxistras (unha hora por semana) nas cales o profesor ofrecerá unha visión global do tema e incidirá, naqueles aspectos máis relevantes e de máis dificultade para a comprensión do tema. Daranse as directrices adecuadas para a elaboración dos temas por parte dos alumnos, remitíndoos aos libros recomendados na bibliografía.

Clases presenciais de seminario. Estarán orientadas (unha hora semanal en grupos de quince) para discutir os aspectos máis complicados do tema e resolver as dúbidas xurdidas na elaboración dos temas.

Titorías obrigatorias. Cada alumno terá unha hora de titoría cada dúas semanas (grupos de cinco alumnos). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe deste axudándolle a resolver dúbidas sobre exercicios propostos. Outras actividades. Realización de traballos, formulación e resolución de problemas propostos polo alumno ao docente.

Titorías individuais. Ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías voluntarias (tradicional) nas cales o alumno lle pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

Probas escritas

Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre.

Unha proba parcial ao rematar o 1.^o cuadrimestre (2,5 h).

Unha proba parcial ao rematar o 2.^o cuadrimestre (2,5 h).

Unha proba final (3 h) para os estudantes que non superen as probas parciais que abranguerá toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1,5 puntos, cada unha delas, na nota final. As probas parciais terán unha valoración máxima de 2 puntos, cada unha delas, na nota final. O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 5 en cada unha das probas parciais.

Actividades complementarias

A realización e resolución de exercicios, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A elaboración de traballos terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos.

Convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias, o alumno realizará un exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 4 puntos; completará a cualificación coas obtidas ao longo do curso noutros apartados.

VIII. Química orgánica (302110205)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º, 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe
Outros:	Antonio Ibáñez Paniello Beatriz Iglesias Antelo

2. Descritores do BOE

Estudo dos compostos de carbono. Estructura e reactividade dos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

Esta materia comprende o estudo detallado das propiedades e reactividade característica dos principais tipos de compostos orgánicos. Estudaránse as distintas funcións orgánicas e a influencia que sobre elas exercen os esqueletos carbonados. As reaccións orgánicas presentaránse como unha consecuencia lóxica dos grupos funcionais que un determinado composto posee.

É unha materia anual que se imparte no 2º curso da licenciatura en Química, despois de cursar no 1º curso as materias teóricas “Enlace químico e estrutura da materia” e “Fundamentos de química orgánica” que lle proporcionan ao alumno os coñecementos básicos necesarios para abordar o estudo da reactividade dos compostos orgánicos sencillos.

A “Química Orgánica” é a única materia troncal da Área de Química Orgánica no 1º ciclo e resulta imprescindible para o estudo das outras materias desta área que se imparten no 1º e 2º ciclo.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Entender e aplicar os principios fundamentais que rixen as reaccións orgánicas. - Coñecer e razoar, desde un punto de vista mecanístico, a reactividade dos diferentes grupos funcionais. - Relacionar, desde un punto de vista mecanístico, as reaccións de diferentes tipos de compostos. - Predecir o resultado de transformacións sencillas de grupos funcionais. - Integrar os diferentes tipos de reaccións orgánicas no deseño de estratexias de síntese de compostos orgánicos sencillos. - Comprender que os feitos experimentais ben observados e confirmados constitúen a |
|---|

base do saber do químico orgánico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- 1.- Distinguir tipos de reactivos, tipos de intermedios e tipos de reaccións en química orgánica.
- 2.- Coñecer a estrutura e estabilidade relativa dos intermedios máis comúns nas reaccións orgánicas: radicais libres, carbocacións e carbanións.
- 3.- Establecer a influencia dos grupos funcionais presentes nunha molécula nas propiedades físicas (puntos de fusión e ebullición, solubilidade e polaridade) e na reactividade da mesma.
- 4.- Ser quen de interconvertir haloalcanos en alcohois, éteres e aminas por medio de reaccións de substitución.
- 5.- Ser quen de interconvertir alcohois en aldehidos, cetonas e ácidos carboxílicos axustando o grao de oxidación do carbono.
- 6.- Ser quen de funcionalizar enlaces múltiples: alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos por medio de reaccións de adición ou substitución aromática.
- 7.- Ser quen de realizar a formación de enlaces carbono-carbono utilizando compostos aromáticos, compostos organometálicos e enoles ou enolatos como nucleófilos, e compostos carbonílicos ou haloalcanos como electrófilos.
- 8.- Ser quen de explicar a reactividade dos compostos orgánicos a través dos mecanismos de reacción: substitución (nucleófila, electrófila e por radicais libres), eliminación, adición (electrófila e nucleófila) e adición-eliminación.
- 9.- Ser quen de describir detalladamente, para cada transformación estudiada, o mecanismo de reacción utilizando o formalismo de flechas: etapas, estados de transición, intermedios, enerxías relativas, etc.
- 10.- Ser quen de predecir o resultado de aplicar unhas condicións de reacción determinadas a un sustrato dado, prestando especial atención aos aspectos relacionados coa quimioselectividade, rexioselectividade e estereoselectividade.
- 11.- Ser quen de deseñar a síntese de compostos orgánicos sencillos.
- 12.- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos transversais

- Capacidade de comunicación oral e escrita
- Traballar de forma autónoma e manexar recursos bibliográficos e/ou electrónicos .
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A materia non ten prerrequisitos normativos pero é aconsellable ter cursado con éxito as materias de primeiro curso: “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida seguir de forma axeitada esta materia é preciso ter adquirido as competencias e destrezas teórico-prácticas das materias de primeiro curso “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”, polo que se aconsella ter superadas estas materias. Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de estereoquímica, reactividade ácido-base e redox.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

En casos puntuais de estudantes que teñan algunhas deficiencias, darase apoio individualizado a través de titorías, bibliografía, etc....

6. Contidos

Tema 1. Reaccións orgánicas

Tipos de reaccións orgánicas. Mecanismos de reaccións. Perfil enerxético dunha reacción. Control cinético e termodinámico. Reaccións homolíticas e heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción: estrutura e estabilidade. Tipos de reactivos. Electrófilos e nucleófilos.

Tema 2. Alcanos e cicloalcanos

Fontes e principios aplicacións. Haloxenación de alcanos: orientación e reactividade. Cicloalcanos: influencia da estrutura na reactividade.

Tema 3. Haloalcanos I

Estrutura e propiedades físicas. Reaccións de substitución nucleófila: mecanismos SN1 e SN2. Efectos dos distintos factores sobre ambos mecanismos. Participación de grupos veciños.

Tema 4. Haloalcanos II

Reaccións de eliminación: mecanismos E1 e E2. Competencia entre substitución nucleófila e eliminación. Compostos organometálicos: organolíticos, organomagnésicos e organocúpricos.

Tema 5. Alcohois e éteres

Alcohois: estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade. Preparación e reactividade: reaccións de substitución, eliminación e oxidación.

Éteres: propiedades físicas e químicas. Síntese e reactividade. Epóxidos.

Tema 6. Aminas

Estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade de aminas. Reactividade como nucleófilos. Sales de arenodiazonio. Sales de amonio cuaternarias, eliminación de Hofmann. *N*-óxidos e eliminación de Cope.

Tema 7. Alquenos

Estrutura e propiedades físicas. Reactividade xeral. Reaccións de adición electrófila: orientación e estereoquímica. Reducción, entalpías de hidroxenación. Reaccións de adición radicalaria.

Tema 8. Alquinos

Estrutura e propiedades. Acidez de alquinos terminais. Reaccións de adición. Reducción de alquinos.

Tema 9. Sistemas π -deslocalizados: sistemas alílicos e dienos conxugados

Sistemas alílicos. Haloxenación alílica. Substitución nucleófila en haloxenuros alílicos. Dienos conxugados. Reaccións de adición conxugada. Cicloadición de Diels-Alder. Polimerización.

Tema 10. Hidrocarburos aromáticos

Benceno e aromaticidade. Reactividade do benceno: Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Principais reaccións de substitución electrófila aromática: haloxenación, nitración, sulfonación, reaccións de Friedel-Crafts. Reaccións de substitución electrófila aromática en bencenos substituídos: influencia dos substituíntes sobre a orientación e reactividade.

Tema 11. Aldehidos e cetonas

Estrutura e propiedades. Reactividade xeral do grupo carbonilo. Mecanismo xeral da adición nucleófila. Reaccións de adición reversibles: agua, alcohois, tiois, aminas e

outros compostos nitroxenados, cianuro. Adicións nucleófilas non reversibles: reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fósforo. Reaccións de oxidación e redución.

Tema12. Enoles e enonas

Acidez dos hidróxenos en α dos aldehídos e cetonas: ions enolato. Tautomería ceto-enólica. Reaccións con electrófilos. Enaminas como substitutos de enoles.

Tema 13. Ácidos carboxílicos e derivados de ácido

Estrutura, propiedades e reactividade dos ácidos carboxílicos. Clasificación dos derivados de ácido e reactividade xeral: mecanismo de adición-eliminación. Hidrólisis, alcoholólisis, amonólisis, reaccións con reactivos organometálicos e con hidruro.

Reactividade da posición α . Reaccións sobre o átomo de nitróxeno das amidas.

Nitrilos: estrutura e reactividade.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación os alumnos terán información do material que se vai utilizar en cada tema.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral na que se dará unha visión global dun tema (ou parte) e outra hora de seminario na que os alumnos resolverán individualmente ou en grupo os exercicios propostos así como para profundizar e completar os aspectos mais complicados do tema tratado na clase teórica e resolver as dúbidas que se plantexen. Periódicamente os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixiados e devoltos.

Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria e realizaranse varias probas escritas ao longo do curso.

A distribución temporal dos temas será a seguinte:

Temas 1 : tres semanas

Tema 2: dúas semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

(Proba curta 1º cuadrimestre)

Tema 5: tres semanas

Tema 6: dúas semanas

Proba parcial do 1º cuadrimestre

Tema 7: tres semanas

Tema 8: unha semana

Tema 9: dúas semanas

Tema 10: dúas semanas e media

(Proba curta 2º cuadrimestre)

Tema 11: dúas semanas e media

Tema 12: unha semana e media

Tema 13: tres semanas e media

Proba parcial do 2º cuadrimestre

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán. Edicións Omega, Barcelona (2007).

- WADE, L.G., Jr. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-

Prentice-Hall (2004).

- YURKANIS BRUICE, P. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-Prentice-Hall (2008).
- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*”, 2ª edición, McGraw-Hill/Interamericana, Madrid (2004).

Bibliografía complementaria

- EGE, S. “*Organic Chemistry: Structure and reactivity*”, 5ª edición, Houghton Mifflin Company, Boston (2004).
- FOX, M.A. ; WHITESELL, J.K. “*Química Orgánica*”, 2ª edición, Pearson (2000).
- MORRISON, R.T. e BOYD, R.N. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Addison-Wesley Interamericana (1990), (7ª edición en inglés, Pentice-Hall, New Jersey, 1999).
- STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C.H. e KOSOWER, E., “*Química Orgánica*” 4ª edición, McMillan, 1992.
- CAREY, F. “*Química Orgánica*”, 6ª edición en castelán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. e WOTHERS, P. “*Organic Chemistry*”, Oxford University Press, 2001.
- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*”, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.
- PRETSCH, CLERC, SEIBL e SIMON, “*Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*”, edición en español, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1998.

9. Metodoloxía

Utilizarase a Plataforma Tem@ para poñer a disposición dos estudantes toda a información correspondente á materia: Material teórico para o seguimento da materia, boletíns de exercicios, datas e horas de exames, horarios de clases e titorías, etc.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas (unha hora semanal), serán leccións maxistras nas que a profesora mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión do tema a tratar incidindo naqueles aspectos máis significativos e que servirá de pauta para que os alumnos completen o contido do tema utilizando a bibliografía recomendada. Así mesmo proporáanse exercicios e exemplos.

Clases de seminario (unha hora semanal en grupos de 15 alumnos), estarán dedicadas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas na complementación dos temas e a realizar os exercicios dos boletíns.

Titorías (unha hora cada dúas semanas) serán en grupos reducidos (6 ou 7 alumnos) e nelas tratarase de resolver todas as dúbidas que teñan relacionadas coa materia estudada.

Titorías individualizadas que serán voluntarias e estarán dirixidas a aqueles alumnos que necesiten máis aclaracións sobre a materia ou ben requiran unha atención máis personalizada, serán dentro do horario normal de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación:

Asistencia ás clases teóricas, seminarios e titorías

Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).

Obxectivos conceptuais conseguidos

Competencias e destrezas conseguidas

Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, etc.)

Probas escritas parciais e finais

Sistema de avaliación:

Unha proba escrita curta (1 h.) en cada cuadrimestre

Unha proba parcial ao rematar o 1º cuadrimestre (3h.).

Unha proba parcial ao rematar o 2º cuadrimestre (3h.).

Unha proba final (3 ½ h.) para os estudantes que non superen as probas parciais que abarcará toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto, cada unha delas, na nota final.

As probas parciais terán unha valoración máxima de 2,5 puntos, cada unha delas, na nota final.

O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. Esta calificación substituirá á das dúas probas parciais.

O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais (ou final)) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

A resolución de exercicios, elaboración de temas, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3 puntos no conxunto das probas escritas.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan.

Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante as dúas probas parciais (unha ao final de cada cuadrimestre) non liberatorias de materia, ou ben mediante o exame final de toda a materia. Estas probas realizaranse nas mesmas datas que as do plan piloto.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos, completándose a calificación coas obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Seguridade e hixiene no laboratorio químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: libre elección

Créditos: 6 aula

Profesorado:

Coordinadora:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tfno. 986 812 660) (Despacho 29, planta 3; Edificio de Ciencias Experimentais)
---------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetaxe e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Deseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexar as diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ao risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Aplicar a reactividade básica entre substancias incompatibles.

IX. Seguridade e hixiene no laboratorio químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: libre elección

Créditos: 6 aula

Profesorado:

Coordinadora:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tfno. 986 812 660) (Despacho 29, planta 3; Edificio de Ciencias Experimentais)
---------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetaxe e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Deseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexar as diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ao risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Aplicar a reactividade básica entre substancias incompatibles.

Seguridade e hixiene no laboratorio químico

- Identificar as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das reaccións químicas.
- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Identificar e interpretar os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requirido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (PowerPoint).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.

- **Tema 5.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetaxe de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 6.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Plans de emerxencia e primeiros auxilios.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (dous grupos de seminario) por semana (28 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** presentación da materia. Constitución dos grupos base. **Seminario:** nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 1* (en grupo). **Seminario:** normas de seguridade no laboratorio. Exercicio de traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 2. Primeira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicio de preparación da primeira visita a empresa.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 3. **Seminario:** visita aos almacéns da Facultade. Exercicios prácticos.
- **Sexta semana. Teoría:** Tema 4. Segunda revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicio de preparación da segunda visita a empresa.
- **Sétima semana. Teoría:** Tema 5. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 6. Terceira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, asignación e preparación de *Traballo 2* (individual).
- **Novena semana. Teoría:** Tema 7. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 8. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Undécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, presentación e discusión de *Traballo 2*.
- **Duodécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos. Exercicio terceira visita a empresa.
- **Decimocuarta semana. Seminarios:** exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Decimoquinta semana. Teoría:** Tema 9. Cuestionario acerca de *Traballo 1*.

Ademais, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Celebrarase unha *Xornada Práctica de Prevención de Riscos* (data a determinar) (2 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Tema: *residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación en PowerPoint** na semana n.º 10 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo**. Entrega da ficha de **avaliación da eficacia do grupo** (individual). **Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 11, 12 e 13). Na última clase de teoría do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 2.* Traballo de utilización de fichas de datos de seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos na clase de seminario tres semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, da **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior (semana n.º 14) responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das fichas de datos de seguridade.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ao enderezo do profesor. Deberanse respectar os prazos de entrega. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación en PowerPoint, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- RODRÍGUEZ PÉREZ, C. M. e outros: *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; Síntesis, 2005.
- GUARDINO, J., HERAS, C. e outros: *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- ARQUER PULGAR, M. I. e outros: *Riesgo Químico*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- J. GUASH e outros: *Higiene Industrial*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6.^a ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas internacionais de seguridade química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema que se vai tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, das que destacan a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas e unha *xornada práctica de prevención de riscos*, como ilustración de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ao longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios, xornada práctica e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ao longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballo en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementarase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Entregables realizados e presentados ao longo do curso: **40%** da cualificación.
- Exercicios realizados ao longo do curso: **10%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente aos outros tres apartados.

X. Técnicas instrumentais en química física (302110206)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador:	ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA
Outros:	CARLOS BRAVO DÍAZ CARLOS ESTÉVEZ VALCARCEL

2. Descritores do BOE

Laboratorio Integrado de Química, con especial énfase nos métodos analíticos e caracterización físico-química de compostos. Fundamentos e aplicacións das principais técnicas instrumentais eléctricas e ópticas utilizadas en Química. Introducción ás técnicas cromatográficas. Estes descritores compártense coa materia “Técnicas Instrumentais en Química Analítica”.

3. Contexto da materia

A materia impártese no segundo cuadrimestre, tras a materia “Química Física I”, dedicada á presentación dos aspectos esenciais da Termodinámica Química, e ao mesmo tempo que a materia “Cinética Química”, que introduce os fundamentos desta disciplina. A presentación da metodoloxía experimental da Química Física centrarase, polo tanto, nas técnicas experimentais cunha maior aplicación en Cinética e Termodinámica Químicas, restrinxíndose, na medida do razoable, a aquelas cuxa comprensión non implique unha base químico-cuántica e espectroscópica, cuxos fundamentos non se han estudar ata o terceiro e cuarto cursos. Deste modo, aínda que a materia se dedica á presentación das diferentes técnicas instrumentais en Química Física, convértese en gran medida no complemento experimental das materias “Química Física I” e “Cinética Química”.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

No desenvolvemento da materia teñen que quedar cubertos os seguintes obxectivos fundamentais:

- 1) Coñecemento das variables químicas que permite obter cada técnica e, de modo xeral, a súa utilidade na resolución de problemas químicos.

2) Coñecemento do fundamento químico-físico de cada técnica, o que lle permitirá comprender:

- As condicións nas que é posible a determinación das variables, é dicir, os requisitos que debe reunir o sistema químico ou o seu estado para que as medidas poidan ser significativas.
- As aproximacións inherentes á técnica experimental, derivadas do seu fundamento químico-físico, que poden delimitar a súa aplicabilidade e grao de exactitude.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Desde un punto de vista xeral, o alumno ten que ser capaz de aplicar, tras unha adecuada comprensión dos seus fundamentos, técnicas instrumentais básicas no laboratorio químico-físico, como son a espectroscopía VIS-UV e as técnicas condutimétricas, potenciométricas e calorimétricas, así como outras máis xerais como a determinación de densidades e viscosidades de líquidos ou a medida da tensión superficial ou o índice de refracción.
- Adquirir destreza na calibración, utilización e adecuada conservación dos instrumentos de medida.
- Ser capaz de realizar as montaxes que permitan unha eficiente utilización dos instrumentos, cun control adecuado das condicións experimentais. Farase especial fincapé en que o alumno saiba usar adecuadamente elementos como baños termostáticos, liñas de baleiro, sistemas manométricos etc.
- Ser capaz de determinar o grao de exactitude das medidas, o seu grao de reproducibilidade e aspectos como a sensibilidade dos aparellos, así como de seleccionar as condicións experimentais adecuadas para obter medidas que reúnan as condicións anteriores.
- Ser capaz de empregar con soltura os métodos numéricos e gráficos necesarios para a obtención de resultados. Saberá empregar tanto procedementos tradicionais como programas de ordenador axeitados.
- Ser capaz de distinguir entre erros aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.
- Ser capaz de seleccionar as aproximacións teóricas axeitadas á magnitude dos erros que acompañan as medidas.
- Ser capaz de levar adecuadamente un caderno de laboratorio, de modo que queden reflectidos todos os datos esenciais.
- Adquirir pericia na consulta da bibliografía básica e no uso de “*Handbooks*” e bases de datos electrónicas.

4.3. Obxectivos interpersoais

- O traballo práctico e a elaboración da memoria realizarase en parellas favorecendo a discusión, entre os seus membros, de todos os aspectos teóricos e experimentais, o que ha desenvolver a capacidade de traballar en equipo.
- Establecer unha interacción profesor-alumno fácil e aberta, que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- Estimular os modos de expresión verbais do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.

- Estimular o uso de bibliografía en inglés, así como a utilización da rede Internet, facendo especial fincapé na necesidade de desenvolver sentido crítico da veracidade das fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

É importante que o alumno alcanzara as competencias mínimas das materias correspondentes ao primeiro curso da Licenciatura e ao primeiro cuatrimestre deste segundo curso. En concreto, é necesario que o alumno adquirira:

- Nocións xerais sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia.
- Coñecemento dos Principios da Termodinámica.
- Nocións básicas sobre o comportamento dos gases e os líquidos.
- Nocións básicas sobre Electrostática e sobre o comportamento dos circuitos de corrente continua e alterna.
- Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
- Asíumese que o alumno cursa simultaneamente a materia Cinética Química en que se lle presentarán os fundamentos da Cinética Formal.
- Danse por adquiridas competencias matemáticas básicas relacionadas con: sistemas de ecuacións lineais, funcións de varias variables, derivadas parciais, cálculo diferencial e integral, conceptos básicos estatísticos, representacións gráficas e linealización de funcións, método dos mínimos cadrados etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución dos prerrequisitos

Terase coidado en pospoñer, na medida do posible, a realización das prácticas cun maior contido cinético á presentación dos fundamentos precisos na materia “Cinética Química”, que, como se mencionou, impártese tamén neste cuatrimestre. En caso necesario, proporcionaráselle ao alumno as nocións previas mínimas que lle permitan realizar as experiencias no que se refire á obtención de resultados.

Aínda que a consecución dos prerrequisitos é responsabilidade do alumno, poderanse refrescar conceptos básicos nas Titorías Individuais de carácter voluntario, ou nas propias sesións de prácticas baixo o estímulo do profesor, para conseguir unha comunicación fluída e o traballo por parte do alumno.

6. Contidos

Os contidos divídense de acordo co tipo de técnicas que involucran. En cada caso sinálanse algúns dos ámbitos de aplicación a través da proposta de posibles prácticas que se van realizar.

A) TÉCNICAS ELEMENTAIS

1. *Medida de Densidades*

Aplicacións:

- Determinación de magnitudes molares parciais.

2. Medida de Variacións de Presión e Temperatura

Aplicacións:

- Análise do comportamento dos gases.
- Propiedades coligativas: determinación de masas molares.

B) TÉCNICAS INSTRUMENTAIS BÁSICAS

3.- Técnicas Calorimétricas

Aplicacións:

- Determinación de entalpías de combustión e formación.
- Determinación de entalpías de disolución e neutralización.
- Determinación de entalpías de ebulición.

4.- Técnicas Espectroscópicas VIS-UV

Aplicacións:

- Determinación de constantes de equilibrio e funcións termodinámicas de reacción.
- Determinación de entalpías de sublimación.
- Estudio cinético I: Determinación de ecuacións de velocidade e influencia da forza iónica na constante de velocidade.
- Estudio cinético II: Método do tempo de vida fraccionario e aplicación á catálise homoxénea.

5.- Técnicas Potenciométricas

Aplicacións:

- Determinación de potenciais estándar de electrodo: influencia da forza iónica.
- Determinación de produtos de solubilidad.
- Determinación de potenciais de difusión.

6.- Técnicas Conductimétricas

Aplicacións:

- Comportamento dos electrólitos: comprobación das leis Kohlrausch e da teoría de Debye-Hückel.
- Determinación das constantes de ionización dun ácido débil.
- Estudio cinético III: Comprobación da Lei de Arrhenius.

C) OUTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTAIS

7.- Técnicas Polarimétricas

Aplicacións:

- Estudio cinético IV: Inversión da sacarosa e catálise homoxénea.

8.- *Técnicas Refractométricas*

Aplicacións:

- Determinación da concentración dunha disolución.

9.- *Determinación da Tensión Superficial*

Aplicacións:

- Análise da tensión superficial de líquidos.

10.- *Determinación da Viscosidade*

Aplicacións:

- Determinación da viscosidade de líquidos.

7. Plan de traballo

- Os alumnos disporán, con antelación suficiente, do material a utilizar en cada práctica.
- A docencia presencial distribuirase da seguinte forma:
 - Traballo Práctico Presencial: 72 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 18 sesións, a razón de 4 horas/sesión.
 - Exame Final Escrito: Tres horas.
 - Tutorías Individuais: De carácter voluntario, a razón de 6 horas/semana.

O Traballo Práctico Presencial consistirá na realización por cada parella de alumnos dun conxunto reducido de prácticas seleccionadas polo profesor, empregando os seguintes criterios xerais:

- Realizarase, polo menos, unha experiencia correspondente a cada unha das TÉCNICAS INSTRUMENTAIS BÁSICAS, segundo se detalla no apartado “Contidos”.
- Realizarase, polo menos, unha práctica no ámbito da CINÉTICA QUÍMICA.
- Realizarase, polo menos, unha experiencia correspondente ao apartado de TÉCNICAS ELEMENTAIS ou ao apartado OUTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTAIS.
- Procurarase equilibrar o conxunto de prácticas asignadas a cada parella de alumnos combinando prácticas sinxelas ou de curta duración con outras máis complexas ou de maior duración.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- GARLAND, C. W., J. W. NIBLER, D. P. SHOEMAKER: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a edición. Boston: McGraw-Hill, 2003; ed. en español da 2.^a ed. en inglés, México: Ed. Uteha, 1968.
- LEVINE, I. N.: *Fisicoquímica*, Madrid: McGraw-Hill, 2004.

- SIME, R. J.: *Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*, Saunders College Publishing, 1990.

Complementaria:

- ATKINS, P. W.: *Química Física*, Barcelona: Omega, 1999; *Atkin's Physical Chemistry*, Oxford Univ. Press, 2002 (7.ª ed).
- MATTHEWS, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, Oxford, 1985.
- SENENT, S.: *Química Física II*, 2.ª ed. Madrid: UNED, 1989.

Outros:

- LIDE, D. R.: *Handbook of Chemistry and Physics*, 79.ª ed., CRC Press, 1998; ou outras edicións.
- *Bases de datos NIST*, especialmente o *Chemistry WebBook* (<http://www.nist.gov/srd/>).

9. Metodoloxía

- Tanto o traballo presencial como a confección dos informes finais realizarase en parellas.
- A través da plataforma “Tem@” proporcionaráselle ao alumno, con antelación suficiente, os guións das prácticas que debe realizar, así como aquel outro material adicional que puidese ser necesario. O guión presentará os elementos esenciais para realizar a práctica a nivel experimental, así como os puntos básicos do seu fundamento teórico e do tratamento dos datos. Esta información deberá completarse mediante a consulta das referencias bibliográficas axeitadas. Ademais das sinaladas na sección correspondente, poderanse suxerir referencias específicas en cada práctica que se consideren especialmente adecuadas.
- Debe evitarse a utilización do guión da práctica a xeito de “receita”, polo que se controlará con frecuencia ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e repaso previos.
- O alumno debe realizar un estudo previo da práctica que se vai realizar. En todo caso, proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que precise, ben mediante unha conversa informal, ben mediante pequenos seminarios. Antes de que o alumno comence a realizar a experiencia, teranse discutido os aspectos relativos á súa planificación, á montaxe e ao seu desenvolvemento, polo menos na súa primeira fase. Tamén se chamará a súa atención, no seu caso, daquelas precaucións específicas que deban terse en conta para unha realización segura desta.
- Na orde práctica, insistirase en exercitar o espírito de observación, na necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso no informe final.
- No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos, que debe ser o punto de partida da confección do informe final definitivo. Deste esquema entregaráselle unha copia ao profesor.

10. Avaliación

Debe terse en conta que as sesións de traballo presencial teñen carácter obrigatorio, de modo que non é posible superar a materia se estas non se realizaron.

Seguirase un método de avaliación continua baseado nas seguintes contribucións:

- 1) Avaliación do Traballo e Coñecementos Individuais. - Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. Para esta avaliación terase en conta o debate/discusión que ao finalizar cada unha das prácticas ou no momento da entrega da memoria se realice co profesor, co fin de que se poidan obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado suporá un máximo de 3,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.
- 2) Valoración do Informe de Prácticas. - Teranse en conta os aspectos formais relativos á organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase tamén a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Este apartado suporá un máximo de 2,0 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.
- 3) Exame Escrito Final. - Esta proba realizarase na data fixada pola Xunta de Facultade e versará sobre os coñecementos e destrezas que o alumno debe ter adquirido durante o desenvolvemento da materia. As preguntas situaranse, nalgúns casos, no contexto dalgunhas das experiencias realizadas polo alumno e, noutros, terán un ámbito máis xeral. Avaliarase a súa capacidade de resolver problemas presentados a través das devanditas preguntas. Tendo en conta que este aspecto da avaliación é o que posúe un carácter máis obxectivo asígnaselle o maior peso e suporá un máximo de 4,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.

Na convocatoria extraordinaria de setembro, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso dos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes sinaladas.

Na primeira convocatoria extraordinaria do curso seguinte (Decembro) procederase do mesmo xeito que en setembro, agás no caso de cambio de profesor, sendo nese caso o novo profesor o que fixe as normas pertinentes.

Para superar a materia é necesario obter unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais é necesario obter no Exame Escrito Final unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos (tanto na convocatoria ordinaria coma nas extraordinarias).

I. Química física II (311110303)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Graña
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

Química cuántica.

3. Contexto da materia

Na materia Química física II abórdase o estudo da química cuántica. Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do terceiro curso cando o alumno xa ten adquiridos coñecementos suficientes de matemáticas e física que lle permiten afrontar este estudo. Na materia Ampliación de física de segundo curso, os estudantes aprenden as bases da mecánica cuántica que en Química física II se aplican a sistemas de interese para os químicos. Esta materia considérase imprescindible para o estudo das materias Espectroscopía e Química física experimental do segundo cuadrimestre do mesmo curso.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Coñecer a necesidade da mecánica cuántica e os seus postulados.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, identificándoos cos movementos de translación, vibración e rotación.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos hidroxénicos coñecendo os orbitais atómicos hidroxénicos.
- Coñecer os métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas para sistemas polielectrónicos (variacional e perturbacional) aplicándoos en casos sinxelos.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos polielectrónicos coñecendo os orbitais atómicos.
- Saber aplicar os métodos OM e EV ás moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Saber aplicar cualitativamente o método OM a moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Coñecer o método SCF para sistemas polielectrónicos (átomos e moléculas).
- Saber describir os métodos HF, as súas limitacións e o xeito de resolvelas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Enunciar os postulados da mecánica cuántica.
- Aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, analizando as funcións e enerxías resultantes.
- Describir o espectro do átomo de hidróxeno e interpretalo en termos cuánticos.
- Formular un hamiltoniano para o sistema átomo hidroxénico avaliando a súa validez e as súas limitacións.
- Identificar as solucións obtidas para átomos hidroxénicos como orbitais atómicos describindo as súas dependencias matemáticas e os valores dos números cuánticos.
- Representar graficamente os orbitais atómicos hidroxénicos e as respectivas funcións densidade de probabilidade.
- Calcular a probabilidade de atopar o electrón descrito por un orbital atómico hidroxénico nun punto, nunha liña, nunha superficie ou nun volume do espazo.
- Definir o momento angular de espín.
- Describir a diferenza entre fermións e bosóns.
- Definir o acoplamento espín-órbita e as súas implicacións na enerxía atómica.
- Describir a necesidade de empregar métodos aproximados para a resolución da ecuación de ondas en sistemas polielectrónicos.
- Describir o método variacional e aplicalo a casos sinxelos.
- Describir o método de perturbacións para estados non dexenerados e aplicalo a casos sinxelos.
- Definir o principio de antisimetría.
- Escribir as funcións de onda como determinantes de Slater.
- Definir as integrais de Coulomb e de intercambio e as enerxías atómicas en función delas.
- Describir os procedementos SCF de Hartree e de Hartree-Fock.
- Definir os orbitais atómicos de Slater.
- Enunciar o teorema de Koopmans.
- Describir o fenómeno da correlación electrónica e a enerxía asociada.
- Definir os ocos de Fermi e Coulomb.
- Enunciar e describir os principais métodos de corrección da enerxía de correlación.
- Describir os espectros atómicos.
- Escribir as funcións de onda incluíndo as partes espacial e de espín para o átomo de

He.

- Describir os modelos L-S e jj de acoplamento espín-órbita en átomos polieletrónicos.
- Calcular os termos, niveis e estados espectroscópicos de átomos polieletrónicos aplicando o principio de Pauli e a regra de Hund.
- Enunciar a aproximación Born-Oppenheimer.
- Definir as enerxías puramente electrónica, electrónica e de repulsión internuclear e as enerxías de disociación.
- Describir o método de OM CLOA para o cálculo da función de onda e a enerxía das moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Describir o método de EV para o cálculo da función de onda e a enerxía da molécula de H_2 .
- Enumerar as diferenzas entre os métodos OM e EV, as súas deficiencias e posibles melloras.
- Describir os diagramas de OM para moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Describir o método OM para moléculas poliatómicas.
- Definir orbitais moleculares canónicos e localizados.
- Describir a hibridación de orbitais atómicos.
- Describir conxuntos de base mínima, dobre zeta, triple zeta e split valence.
- Definir a superficie de enerxía potencial molecular e os puntos singulares sobre ela.
- Definir as frecuencias de vibracións molecular.
- Enumerar e describir brevemente os métodos de mecánica molecular, HF, MP e DFT.

4.3 Obxectivos transversais

- Análise de resultados a través da linguaxe científica.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos de matemáticas (integración e derivación) e física (mecánica cuántica) que se imparten nos dous primeiros cursos da licenciatura.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Para acadar as competencias mínimas previas é necesario ter cursadas as materias: Matemáticas, Ampliación de matemáticas, Física e Ampliación de física.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química cuántica

Tema 2. Estudo mecanocuántico de sistemas modelo

2.0 Introducción

- 2.1 Partícula nunha caixa de potencial
- 2.2 Oscilador harmónico
- 2.3 Rotor ríxido

Tema 3. Átomos hidroxénicos

- 3.0 Introducción
- 3.1 Separación de variables
- 3.2 Solucións radiais
- 3.3 Orbitais atómicos
- 3.4 Espín electrónico
- 3.5 Interacción espín-órbita
- 3.6 Espectros de átomos hidroxénicos

Tema 4. Métodos aproximados

- 4.0 Introducción
- 4.1 Método de variacións
- 4.2 Teoría de perturbacións

Tema 5. Átomos polieletrónicos

- 5.1 Aproximación de electróns independentes
- 5.2 Principio de antisimetría
- 5.3 Método SCF-HF
- 5.4 Termos electrónicos
- 5.5 Espectros atómicos

Tema 6. Estrutura electrónica de moléculas diatómicas

- 6.1 Aproximación Born-Oppenheimer
- 6.2 Método OM para a molécula H_2^+
- 6.3 Métodos OM e EV para a molécula H_2
- 6.4 Método OM para outras moléculas diatómicas homonucleares
- 6.5 Método OM para moléculas diatómicas heteronucleares

Tema 7. Estrutura electrónica de moléculas poliatómicas

- 7.0 Introducción
- 7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas
- 7.2 Método autoconsistente de HF
- 7.3 Conxuntos base

Tema 8. Introducción á química computacional.

- 8.1 Que podemos/queremos calcular?
- 8.2 Como o facemos?
- 8.3 Mecánica molecular
- 8.4 Métodos semiempíricos
- 8.5 Métodos post HF

7. Plan de traballo

- Presentación da materia e tema 1: unha semana
- Tema 2: dúas semanas
- Tema 3: tres semanas
- Tema 4: unha semana
- Tema 5: dúas semanas
- Tema 6: dúas semanas
- Tema 7: unha semana

Tema 8: unha semana

8. Bibliografía

Básicas

1. ATKINS P.W. e J. DE PAULA: *Química Física*, Barcelona: Omega, 1999.
2. BERTRAN RUSCA J. e J. NÚÑEZ DELGADO: *Química Física*, Barcelona: Ariel, 2002.
3. LEVINE IRA N.: *Físicoquímica*. 5.^a ed., McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias

1. BERTRÁN J., V. BRANCHADELL, M. MORENO e M. SODUPE: *Química Cuántica*, Madrid: Síntesis, 2000.
2. DIAZ, M. e A. ROIG: *Química Física*, vol. I e II, Alhambra, 1972, 1975.
3. ATKINS P. W.: *Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.
4. ATKINS P. W.: *Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.

9. Metodoloxía

A docencia desenvolverase en clases de tres tipos. Nas clases teóricas o profesor explicará os aspectos esenciais de cada tema facendo énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade. A información estará dispoñible con antelación na plataforma tem@ para que os estudantes poidan traballar previamente os contidos. Nas clases de seminario proporanse problemas ou cuestións que poden ser resoltos polos estudantes individualmente ou en grupo co apoio do profesor. Os problemas resoltos na clase poderán ser requiridos polo profesor para ser corrixiados e avaliados. Nestas clases poderanse propoñer tamén outros exercicios e cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta para entregar en sesións posteriores. Nas clases de titorías os estudantes poderán preguntar dúbidas de interese xeral e o profesor controlará o seguimento do curso por parte dos alumnos.

Ademais os alumnos dispoñen de titorías voluntarias en que preguntar cuestións concretas de xeito individual.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño:

(a) Probas escritas:

- Dúas probas curtas eliminatorias: 1,5 puntos cada unha.
- Unha proba final : 4,5 puntos.

Na proba final é necesario obter un mínimo de 1,5 puntos.

(b) Presentación de problemas e cuestións: 2,5 puntos.

A presentación a algunha das probas escritas é un acto de avaliación de xeito que impide obter a cualificación de non presentado.

2. Avaliación na convocatoria de setembro:

(a) Probas escritas:

- Manterase a cualificación das dúas probas curtas

- Proba setembro: máximo 4,5 puntos

(b) O profesor poderá propoñerlle ao alumno a resolución de problemas e cuestións que deberán ser entregados antes do exame de setembro. A cualificación así obtida substituirá total ou parcialmente a acadada no apartado 1(b). En todo caso o alumno acordará co profesor, tras obter a cualificación de xuño, que parte da puntuación obtida no apartado 1(b) pode ser substituída co novo traballo.

II. Principios de análise instrumental (311110325)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º e 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 10,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Gago Martínez
Outros:	José Manuel Leao Martins

3. Descritores do BOE

Estudo da instrumentación máis usual en química analítica. Introducción aos métodos óptico-espectroscópicos e á espectrometría atómica. Introducción á análise electroquímica.

4. Contexto da materia

Esta materia proporcionaralle ao alumno os principios básicos da análise instrumental centrándose nos grandes grupos de métodos (espectroscópicos, electroquímicos, cromatográficos) e na aplicación básica destes a exemplos de analitos concretos familiarizándoo así coas distintas etapas do protocolo para a análise instrumental, incluíndo as etapas previas de mostraxe e tratamento previo da mostra, así como as técnicas máis habituais para levalas a cabo en función do analito e da matriz.

5. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

Xustificar os principios básicos da análise instrumental e o seu campo de aplicación baseándose nas características do analito e a aplicación.

- Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun método instrumental.
- Comprender o concepto de validación dun método e xustificar a súa importancia e aplicación.
- Distinguir as características particulares da mostraxe para a análise instrumental en comparación coa mostraxe para a análise clásica, baseándose no contido de analito a nivel traza.
 - Clasificar as distintas etapas de pretratamento da mostra e xustificar a súa importancia crítica na fiabilidade da posterior análise instrumental.
- Xustificar o concepto de separación como principio básico para o illamento eficaz do analito previo á súa análise instrumental.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas. Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e función de cada un deles para levar a cabo medidas de absorción e emisión. Distinguir e presentar posibles campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas. Describir os compoñentes básicos dun espectrómetro de masas, así como a súa función. Distinguir e presentar campos de aplicación da devandita técnica para a identificación, cuantificación e confirmación de analitos diversos.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das principais técnicas electroquímicas (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías). Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e a función destes para realizar medidas electroquímicas (potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas). Distinguir e considerar os campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución (cromatografía de gases e de líquido). Describir os distintos compoñentes instrumentais e a súa función. Distinguir e precisar campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía). Describir os seus compoñentes instrumentais básicos e a súa función. Distinguir e considerar campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de separación (cromatográficas e electroforéticas) adaptadas á espectrometría de masas. Entender e xustificar as condicións específicas dos citados acoplamentos. Describir os distintos compoñentes instrumentais e distinguir e formular campos de aplicación destas técnicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso o alumno debe ser capaz de:

1. - Xustificar as bases para a aplicación dun método instrumental.
2. - Clasificar os métodos instrumentais baseándose no seu fundamento.
2. - Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun método analítico instrumental.
3. - Definir o concepto de validación dun método instrumental e saber xustificar a súa importancia.
4. - Distinguir as características específicas da mostraxe para a análise instrumental baseándose no contido a nivel traza/subtraza do analito.
5. - Xustificar a importancia das distintas etapas de pretratamento da mostra co fin de obter a máxima eficacia na posterior análise.
6. - Explicar o concepto de separación e saber xustificar a súa importancia baseándose

nunha busca inicial de selectividade.

7. - Clasificar os métodos de separación xustificándoos como ferramenta básica no pretratamento da mostra.

8. - Describir os principais métodos de extracción e purificación, e entender o seu concepto de eficacia en termos de recuperación do analito.

9. - Xustificar o uso de técnicas de preconcentración como estratexia inicial para incrementar a sensibilidade.

10. - Xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas, entendendo as propiedades da radiación electromagnética e distinguindo os distintos tipos de interacción coa materia.

11. - Xustificar os fundamentos dos distintos tipos de absorción (molecular e atómica).

12. - Describir os principais instrumentos para medir a absorción (molecular e atómica) así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

13. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos distintos métodos de absorción baseándose nas características do analito e aos fins da aplicación.

14. - Distinguir os fundamentos dos distintos tipos de emisión (atómica, fluorescencia e infravermello).

15. - Describir os principais instrumentos para medir os distintos tipos de emisión así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

16. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos métodos de emisión en función das características do analito e da citada aplicación.

17. - Xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas.

18. - Describir os compoñentes instrumentais básicos dun espectrómetro de masas.

19.- Analizar basicamente a información espectral que a devandita técnica proporciona.

20. - Analizar exemplos de aplicación desta técnica dende o punto de vista analítico.

21.- Distinguir os fundamentos dos principais métodos electroquímicos (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías).

22. - Describir os principios básicos e características xerais dos instrumentos para efectuar medicións potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas, así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

23. - Xustificar os campos de aplicación máis habituais das técnicas electroquímicas baseándose nas propiedades e características do analito e nos fins da aplicación.

24. - Xustificar e discutir os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución máis habituais (cromatografía de líquido e de gases). Identificar e xustificar a función dos distintos compoñentes instrumentais destas.

25. - Distinguir e xustificar as vantaxes e inconvenientes de efectuar separacións cromatográficas en fase gas ou fase líquida e xustificar os distintos campos de aplicación das devanditas técnicas, e presentar o modo de detección axeitado baseándose nas características do analito e da aplicación.

26. - Distinguir os fundamentos e principios básicos das principais técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía).

27. -Xustificar a crecente relevancia destas técnicas de electroseparación en función do incremento das súas aplicacións a consecuencia dos distintos modos desenvolvidos.

29. - Describir os instrumentos máis comúns, os seus compoñentes instrumentais e o seu campo de aplicación xustificando a selección do modo de detección de acordo coas características do analito e da aplicación.

30. - Analizar e xustificar as vantaxes e inconvenientes das técnicas de electroseparación respecto ás técnicas cromatográficas.

31. - Distinguir os fundamentos e principios básicos dos acoplamentos das técnicas

cromatográficas e electroforéticas coa espectrometría de masas.

32. - Xustificar as incompatibilidades dos devanditos acoplamentos e como se superaron.

32. - Describir o funcionamento das interfaces de acoplamentos e xustificar a importancia dos devanditos acoplamentos dende o punto de vista analítico.

33. - Deducir o potencial das técnicas acopladas nas aplicacións que requiren confirmación.

34. - Analizar e interpretar basicamente os espectros que xorden da aplicación dos devanditos acoplamentos.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Busca, manexo e interpretación de bibliografía científica (fundamentalmente en inglés).

- Desenvolvemento de traballos científicos axeitadamente estruturados, relacionados co programa da materia, centrados na busca de aplicacións das distintas técnicas instrumentais en campos de actualidade (ambiente, saúde, alimentos etc.).

- Demostrar capacidade para o desenvolvemento de traballos en grupo.

- Realización de exposicións orais.

- Demostrar sentido crítico e capacidade de autoavaliación.

6. Prerrequisitos

5.1 Formais

Aínda que non existen prerrequisitos formais, para a boa marcha desta materia considérase aconsellable superar as materias de Química analítica e Química analítica experimental básica.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os alumnos deberán ter coñecementos adquiridos en Química analítica, materia troncal e de Química analítica experimental básica, materia obrigatoria, ambas as dúas impartidas no 1.º curso do plan de estudos da Licenciatura en Química.

Os coñecementos prácticos que paralelamente adquirirán na materia de Técnicas instrumentais en química analítica serán de grande axuda para entender, afianzar e asimilar os coñecementos teóricos que esta materia lles proporciona. Uns coñecementos básicos noutras materias como Física, Matemáticas, Química física, Inorgánica e Orgánica serán de grande utilidade para o entendemento e desenvolvemento de determinados contidos da presente materia.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á análise instrumental

Fundamentos da análise instrumental. Clasificación das técnicas instrumentais de análise. Instrumentos para a análise. Criterios para a

selección dunha técnica instrumental. Calibración en análise instrumental. Estudos de validación.

Tema 2. Mostraxe e preparación da mostra previa á análise instrumental

Preparación de mostra: introdución ás técnicas de separación. Métodos de extracción, purificación e concentración.

Tema 3. Introducción ás técnicas ópticas

Fundamento. A radiación electromagnética. Propiedades ondulatorias e mecánico-cuánticas e magnitudes características. O espectro electromagnético. Interacción da radiación electromagnética coa materia. Orixe dos espectros: espectros de absorción e emisión. Clasificación das técnicas ópticas de análise.

Tema 4. Espectroscopia de absorción molecular UV/Vis

Introdución. Transmitancia e absorbencia. Lei de Beer: limitacións e desviacións. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 5. Espectroscopia de emisión molecular

Introdución ás técnicas luminiscentes. Fundamento da fotoluminiscencia: diferenzas entre fluorescencia e fosforescencia. Factores que afectan á fluorescencia e á fosforescencia. Espectros de excitación e de emisión. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 6. Espectroscopia atómica

Introdución. Espectros atómicos. Tipos de espectros: emisión, absorción e fluorescencia atómicas. Sistemas de atomización da mostra: atomización con lapa. Espectroscopía de absorción atómica con lapa: instrumentación. Espectroscopía de emisión atómica con lapa: fotometría de lapa. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 7. Espectrometría de masas

Introdución. Componentes instrumentais. Sistemas de inxección. Principais técnicas de ionización. Tipos de analizadores. Sistemas de detección. Espectros básicos. Aplicacións.

Tema 8. Introducción ás técnicas electroanalíticas

Electrólise e reaccións electroquímicas. Eléctrodos de referencia e indicadores. Clasificación das técnicas electroanalíticas.

Tema 9. Técnicas potenciométricas. Conductimetrías

Introdución. Potenciometrías. Eléctrodos de referencia. Eléctrodos indicadores. Eléctrodos selectivos. A medida do pH. Valoracións potenciométricas. Aplicacións. Conducitividade das disolucións de electrólitos. Medida da conducitividade eléctrica nunha disolución. Aplicacións.

Tema 10. Técnicas voltamperométricas

Introdución ás técnicas voltamperométricas. Principios básicos da polarografía. Tipos de voltamperometrías. Aplicacións.

Tema 11. Introducción á cromatografía

Definición e fundamentos. Clasificación. Aplicacións da cromatografía.

Tema 12. Cromatografía de líquidos de alta eficacia

Introdución. Compoñentes instrumentais: sistemas de bombeo. Sistemas de inxección. Sistemas de termostatización. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Tipos de cromatografía de líquido. Aplicacións.

Tema 13. Cromatografía de gases

Introdución. Compoñentes. Fase móbil. Sistemas de introdución de mostra. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Aplicacións.

Tema 14. Técnicas electroforéticas

Introdución. Fundamento das técnicas electroforéticas. Elementos básicos dun sistema electroforético. Fenómenos que orixinan dispersión da zona de mostra. Clasificación das técnicas electroforéticas. Electroforese capilar: instrumentación, modos de separación e aplicacións. Comparación con outras técnicas de separación. Aplicacións.

Tema 15. Introducción aos acoplamentos das técnicas cromatográficas e electroforéticas á espectrometría de masas

Introdución. Incompatibilidade. Interfaces. Principais técnicas de ionización. Aplicacións.

7. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e un seminario (dous grupos) á semana no primeiro cuadrimestre, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 1: dúas semanas

Tema 2: unha semana

Tema 3: unha semana e media

Tema 4: unha semana e media

Tema 5: unha semana

Tema 6: unha semana

Tema 7: unha semana

Tema 8: unha semana

Tema 9: unha semana

Tema 10: unha semana

As clases presenciais do segundo cuadrimestre realizaranse nunha sesión de teoría e nun seminario (dous grupos) á semana, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 11: unha semana
Tema 12: tres semanas
Tema 13: tres semanas
Tema 14: tres semanas
Tema 15: dúas semanas

8. Bibliografía

Básicas:

- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ L. e C. GONZÁLEZ PÉREZ: *Introducción al Análisis Instrumental*, Ariel Ciencia, 2002.
- SKOOG D. A., F. J. HOLLER e T. A. NIEMAN: *Principios de Análisis Instrumental*, 5.ª edición, McGraw-Hill, 2001.
- RUBINSON K. A. e J. F. RUBINSON: *Análisis Instrumental*, Prentice Hall, 2001.

Complementarias :

- CAMARA, Carmen, Pilar FERNÁNDEZ HERNANDO, Antonio MARTÍN ESTEBAN, Concepción PÉREZ CONDE e Miguel VIDAL: *Toma y tratamiento de muestras*, Síntesis.
- SOGORB SÁNCHEZ, Miguel Angel e Eugenio VILANOVA GISBERT: *Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos*, Díaz de Santos, 2004.
- KELLNER, R., J. M. MERMET, M. OTTO e H. M. WIDMER: *Analytical Chemistry*, Wiley-VCH, 1998.
- MILLAR J. C. e J. N. MILLAR: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, 4.ª edición, Prentice-Hall, 2002.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana no primeiro cuatrimestre e unha hora no segundo cuatrimestre) Impartiranse os aspectos fundamentais de cada tema baseándose na documentación subministrada aos alumnos e na bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario da hora á semana en ambos os dous cuatrimestres (2 grupos). Nestas clases trataranse problemas tipo que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo, ademais de exercicios do boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría. Nos devanditos seminarios realizaranse tamén exposicións por parte dos alumnos relacionadas cos traballos desenvolvidos por eles centrados nas aplicacións das distintas técnicas instrumentais á determinación de analitos de interese en matrices

diversas.

Tutorías (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de forma individualizada, a aprendizaxe de cada alumno, resolvendo as dúbidas que se lle presenten ao longo de cada tema e solucionando problemas que complementen os propostos nos seminarios.

Ademais das tutorías anteriormente mencionadas, o alumno poderá consultar calquera dúbida relacionada coa materia no horario de tutorías do profesor establecido para esta materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

- Participación nas clases teóricas e seminarios.
- Traballo continuado realizado ao longo do curso.
- Desenvolvemento do traballo e exposición.
- Consecución de obxectivos conceptuais e destrezas teórico-prácticas marcados para esta materia.

Realizarase unha avaliación continua do alumno mediante o desenvolvemento de controis (teórico-prácticos) que se irán propoñendo ao finalizar os temas.

Os alumnos elaborarán ademais un traballo baseado nas aplicacións de distintas técnicas instrumentais a analitos diversos en áreas de interese actual. Os devanditos traballos serán expostos publicamente. A elaboración do traballo terá carácter obrigatorio.

A avaliación final dos alumnos que accedan á modalidade de avaliación continua será o resultado de:

1. – O labor desenvolvido durante o curso: participación nas clases teóricas e seminarios, resultado dos controis da avaliación continua, elaboración dun traballo e exposición.

2. - Un exercicio de aplicación que se avaliará cun máximo de 2 puntos. O devandito exercicio consistirá nun exemplo de aplicación, baseado no deseño dun protocolo analítico completo para un analito determinado e a súa discusión. O devandito exercicio incluírase no exame final da materia e será obrigatorio para todos os alumnos (accedan ou non á avaliación continua).

Os controis de avaliación continua constarán dunha parte teórica e unha parte práctica valorada na súa totalidade cun máximo de 7 puntos.

* **A parte teórica** dos controis avaliarase sobre un máximo de 4 puntos, requiríndose unha puntuación mínima de 1,75 puntos para superar os devanditos contidos teóricos.

* **A parte práctica** dos controis avaliarase cun máximo de 3 puntos, e requirírese unha puntuación mínima de 1,25 puntos para superar os devanditos contidos prácticos.

A nota final resultante da avaliación continua, será a media das cualificacións obtidas nos controis teórico prácticos anteriormente citados.

O traballo desenvolvido e a súa exposición terán carácter obrigatorio para todos os

alumnos matriculados na materia (accedan ou non á avaliación continua) e terá un valor máximo de 1 punto.

Os alumnos que accedendo á avaliación continua, non superasen os contidos (teórico-prácticos) da materia por non acadar a puntuación requirida terán a opción de acceder a un exame final que consistirá nunha proba escrita que incluírá os contidos totais da materia (teórico-prácticos) e que será valorado cun máximo de 7 puntos (4 puntos teoría+ 3 puntos prácticos). No devandito exame final realizarán ademais o exercicio de aplicación cualificado cun máximo de 2 puntos. Para superar o devandito exame final esixiranse uns mínimos de teoría, problemas e aplicación (1,75; 1,25; 1,00).

Alumnos que non accedan á avaliación continua:

Estas serán avaliados dos contidos totais (teórico-prácticos) da materia mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 7 puntos (4 teóricos e 3 prácticos) en que se esixirá un mínimo de 1,75 puntos para superar a parte teórica e un mínimo de 1,25 para a parte práctica. Os devanditos alumnos realizarán tamén o exercicio de aplicación cunha puntuación máxima de 2 puntos (puntuación mínima esixida 1 punto)

Na avaliación final teráselles en conta a puntuación obtida na elaboración do traballo e a súa exposición (de carácter obrigatorio) que terá un valor máximo de 1 punto.

O exame de setembro consistirá nunha proba escrita análoga á final de xuño, que constará dunha parte teórica, unha parte práctica e un exemplo de aplicación. A devandita proba avaliarase sobre un total de 10 puntos dos cales 4 puntos serán o máximo correspondente á parte teórica, 3 puntos á parte práctica e outros 3 ao exemplo de aplicación, respectivamente. Neste último apartado considerarase a puntuación obtida en desenvolvemento de traballo obrigatorio (máximo 1 punto). Esixiranse uns mínimos na parte teórica e práctica análogos aos descritos para o exame final de xuño.

III. Enxeñaría química (311110302)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ángeles Domínguez Santiago
Outros:	

11. Descritores do BOE

Balances de materia e enerxía. Fundamentos das operacións de separación. Principios de reactores químicos. Exemplos significativos de procesos da industria química.

12. Contexto da materia

Curso introdutorio de enxeñaría química, en que se estudan as bases das operacións unitarias (balances de materia e enerxía), do deseño de intercambiadores de calor e de reactores químicos e as operacións de separación destilación e extracción líquido-líquido.

13. Obxectivos

4.3 Obxectivos conceptuais

- Coñecer o concepto de operación básica ou unitaria e a súa clasificación en función do mecanismo controlante.
- Coñecer os conceptos de proceso continuo, descontinuo e semicontinuo, estado estacionario e non estacionario.
- Coñecer os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Coñecer a ecuación de balance de materia e o significado de todos os termos que interveñen nela.
- Entender os conceptos de correntes de recirculación, purga e by-pass.
- Comprender a ecuación do balance de enerxía e o significado de todos os seus termos.
- Coñecer as ecuacións de deseño dos reactores químicos ideais: reactor descontinuo de

mestura completa, reactores continuos de mestura completa e de fluxo en pistón.

- Coñecer os mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección e radiación.
- Comprender a aplicación da Lei de Fourier á transmisión de calor por conducción a través de paredes simples e compostas.
- Coñecer os conceptos de equilibrio entre fases e a súa aplicación aos procesos de separación.
- Coñecer os distintos modos de destilación e as bases do deseño de columnas de rectificación de pratos.
- Comprender a influencia das condicións de alimentación no proceso de rectificación.
- Coñecer os distintos procesos de separación mediante extracción líquido-líquido.
- Coñecer a aplicación dos procesos de separación ao control e eliminación das substancias contaminantes do aire, auga e solo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- Enumerar os mecanismos controlantes das operacións básicas máis utilizadas.
- Utilizar os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Expoñer e resolver o balance de materia en operacións unitarias en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química.
- Presentar e resolver o balance de materia en procesos constituídos por varias operacións unitarias, operando en estado estacionario, con ou sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou by-pass.
- Expoñer e resolver o balance de enerxía en procesos de estado estacionario con reacción química.
- Considerar e resolver a ecuación de balance de materia para o deseño de reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor continuo de fluxo en pistón.
- Calcular a calor transmitida por conducción a través de paredes simples e compostas de distintas xeometrías: paredes planas, cilíndricas e esféricas.
- Calcular a calor transmitida por convección e conducción en sistemas sinxelos.
- Determinar a transmisión de calor en intercambiadores de calor de carcasa e tubos.
- Calcular os datos de equilibrio líquido-vapor de sistemas binarios empregando a ecuación de Raoult, Margules e Van Laar.
- Distinguir os distintos tipos de destilación e o campo de aplicación de cada un deles.
- Expoñer e resolver os balances nas operacións de destilación diferencial e de equilibrio.
- Presentar as ecuacións das liñas de operación superior e inferior dunha columna de rectificación.
- Determinar a liña que para distintas condicións de alimentación nunha columna de rectificación cunha o mais alimentacions.
- Calcular o número de pratos teóricos necesarios nunha columna de rectificación para unha mestura binaria.
- Considerar o caudal de auga de calefacción e de refrixeración nunha columna de rectificación.
- Representar os datos de equilibrio líquido-líquido dun sistema ternario: rectas de reparto e curva binodal e trazar, a partir deles, a liña conxugada.
- Deseñar unha columna de extracción en corrente directa ou en contracorrente.
- Enumerar as principais operacións de separación empregadas na depuración do aire, auga e solo.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma e manexar os recursos bibliográficos.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.

14. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

O alumno debe adquirir os coñecementos de química, física e matemáticas das materias impartidas nos cursos anteriores.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

15. Contidos

Tema 1. Introducción á enxeñaría química

Orixes, concepto e evolución da enxeñaría química. Operación intermitente, continua e semicontinua. Réxime estacionario e non estacionario. Operación en corrente directa, contracorrente e corrente cruzada. Clasificación das operacións unitarias. Sistemas de unidades.

Tema 2. Balances de materia e enerxía

Ecuación xeral de balance. Balances de materia en sistemas sen reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Recirculación, purga e by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Balances de enerxía. Balances de enerxía sen reacción química en sistemas pechados e abertos. Balances de enerxía en sistemas con reacción química en réxime estacionario.

Tema 3. Deseño de reactores ideais

Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa. Reactor continuo de mestura completa. Reactor continuo de fluxo en pistón.

Tema 4. Transmisión de calor

Mecanismos de transmisión de calor. Condución de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación

Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido

Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal e rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorrente. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción á enxeñaría ambiental
Contaminación ambiental, orixe e efectos. Tecnoloxías de depuración.

7. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e dous seminarios á semana, repartidas da seguinte forma:

Tema 1: unha semana

Tema 2: catro semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

Tema 5: catro semanas

Tema 6: unha semana

Tema 7: unha semana

16. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS, e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6ª ed., México: Prentice-Hall, 2002.

GEANKOPLIS, C. J.: *Procesos de transporte y principios de procesos de separación*, 4ª ed., México: CECSA, 2006.

MCCABE, W. L., J. C. SMITH, e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6ª ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3ª ed., México: Prentice-Hall, 2001.

FELDER, R. M., R. W. ROUSSEAU: *Principios elementales de los procesos químicos*, 3ª ed., Limusa.

9. Metodoloxía

Documentación na rede: os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana). Impartirase os aspectos fundamentais de cada tema mediante a documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario (dúas horas á semana). Nestas clases expoñeranse problemas tipo e os alumnos resolverán, de xeito individual ou en grupo, exercicios do

boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría.

Titorías obrigatorias (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de xeito individualizado, a aprendizaxe de cada alumno, e resolveranse as dúbidas que xorden ao longo de cada tema e os problemas que complementen aos propostos nos seminarios.

Titorías voluntarias. Ademais das obrigatorias, o alumno poderá consultar calquera dúbida no horario de titorías establecido para a materia.

11. Sistema de avaliación

Sistema de avaliación na convocatoria de febreiro:

- Probas escritas:

Duas parciais non eliminatorias que puntuarán un máximo de 3 puntos.

Unha ao final do cuadrimestre. Máximo 4,5 puntos.

- Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e titorías. Máximo 2,5 puntos.

Sistema de avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Proba escrita. Máximo 5 puntos.

- Traballo realizado polos alumnos. Os alumnos que non aproben a materia en febreiro recibirán unha relación de problemas que deberán entregar antes da proba escrita. Máximo 2 puntos.

- Puntuación alcanzada polos alumnos durante o curso coa realización e presentación de problemas. Máximo 3 puntos.

Alumnos repetidores:

Os alumnos repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados de igual xeito que os da primeira matrícula. Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 10, distinta á dos alumnos do plan piloto, aínda que se realizará o mesmo día.

IV. Experimentación en enxeñaría química (311110324)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Anas Rodríguez Rodríguez
Outras:	Ángeles Domínguez Santiago

2. Descritores do BOE

Laboratorio de Enxeñaría Química.

3. Contexto da materia

Esta materia é unha introdución a algúns conceptos básicos da enxeñaría química dende o punto de vista práctico.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- Adquirir o concepto de propiedades en exceso e sabelas calcular a partir de propiedades físicas determinadas experimentalmente.
- Comprender as bases da destilación diferencial, o seu campo de aplicación e as súas limitacións como método de separación.
- Coñecer as aplicacións da extracción sólido-líquido como método de separación.
- Coñecer as bases da determinación experimental do equilibrio líquido-líquido.
- Diferenciar as distintas formas de transmisión de calor e coñecer as variables que interveñen en cada caso.
- Comprender o funcionamento dun intercambiador de calor.
- Coñecer os termos da ecuación xeral do balance de materia aplicados ao deseño de

reactores químicos operando en discontinuo e en continuo.

- Familiarizarse coas fontes bibliográficas especializadas para atopar, seleccionar e entender a información.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno debe ser capaz de:

- Determinar a densidade e índice de refracción dunha mestura binaria e calcular, a partir dos datos experimentais, o volume en exceso e a desviación do índice de refracción.
- Levar a cabo a destilación diferencial dunha mestura multicomponente, separando os compoñentes de interese e tendo en conta os factores que interveñen no proceso, así como as limitacións deste.
- Realizar a extracción de compoñentes dun sólido mediante extracción sólido-líquido e analizar a influencia do tamaño de partícula, o disolvente empregado e o tempo de extracción.
- Determinar a curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmisible.
- Obter experimentalmente o coeficiente de convección natural e forzada do aire a partir do balance de enerxía.
- Medir a intensidade de calor en estado estacionario e a partir destes datos obter a condutividade de diversos materiais.
- Calcular o fluxo de calor intercambiado entre correntes nun intercambiador de calor de tubo concéntrico e analizar a influencia do caudal de auga e as características do equipo.
- Determinar os parámetros cinéticos necesarios para o deseño dun reactor. Estudiar o efecto das diversas variables do proceso no deseño e funcionamento dun reactor continuo de tanque axitado.
- Aplicar o balance de materia en estado non estacionario á variación na concentración dun colorante nun reactor continuo de tanque axitado. Analizar, en función dos resultados, a idealidade do sistema.
- Describir con claridade e exactitude o procedemento realizado e os datos obtidos, analizando de forma crítica os resultados e as posibles causas de erro.

4.3 Obxectivos interpersoais

Desenvolver a capacidade de planificar o traballo individual e en grupo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de requisitos

6. Contidos

- 1.-Determinación do volume en exceso e da desviación do índice de refracción dunha mestura binaria a partir da medida da densidade e do índice de refracción.
- 2.- Destilación diferencial dunha mestura multicompoñente.
- 3.- Extracción sólido-líquido.
- 4.- Determinación da curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmiscible.
- 5.- Transmisión de calor: obtención do coeficiente de convección natural e forzada do aire.
- 6.- Determinación da condutividade térmica de diversos materiais sólidos.
- 7.- Cálculo do fluxo de calor nun intercambiador de calor de tubo concéntrico.
- 8.-Determinación da constante cinética para o deseño dun reactor.
- 9.- Aplicación do balance de materia a un reactor continuo de tanque axitado.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de laboratorio: as prácticas realizaranse en dúas quendas, no laboratorio de Enxeñaría Química no edificio Isaac Newton. O número de alumnos por grupo será de dous, aínda que dependerá do número de alumnos matriculados na materia. Cada grupo realizará as prácticas en sesións de aproximadamente catro horas de duración.

Clases preparatorias: antes de cada quenda dedicarase unha sesión, cunha duración variable de dúas a tres horas, en que o profesor explicará as bases teóricas e aspectos diversos relacionados coas prácticas que se realizarán no laboratorio.

Plataforma Tem@: os alumnos terán á súa disposición a plataforma Tem@, en que poderán consultar diverso material didáctico sobre a materia e contactar co profesor, facerlle consultas e recibir as respostas correspondentes.

8. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6.^a ed., México: Prentice-Hall, 2002.

Mc CABE, W. L., J. C. SMITH e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6.^a ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3.^a ed., México: Prentice-Hall, 2001.

9. Metodoloxía

Os alumnos deben ter coñecemento previo da práctica que realizarán cada día. Para iso o material de apoio estará dispoñible na plataforma Tem@ e na fotocopidora. O profesor impartirá clases preparatorias cunha exposición dos principais conceptos teóricos necesarios para o desenvolvemento das prácticas de laboratorio.

Ao longo das prácticas os alumnos irán elaborando o caderno de laboratorio. Ao acabar todas as prácticas os alumnos deberán entregar unha memoria destas e superar un exame sobre os coñecementos adquiridos no seu desenvolvemento.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de febreiro

Na avaliación da materia terase en conta: o traballo no laboratorio, a elaboración dun informe por grupo e a realización dun exame. É indispensable, para a cualificación definitiva, ter superada cada unha das partes avaliadas.

Traballo no laboratorio: a asistencia é obrigatoria. Valorarase, ademais da asistencia ás clases expositivas previas, a participación no traballo de grupo, a meticulosidade no procedemento experimental e o interese demostrados na realización das prácticas asignadas. Todo iso suporá un máximo de 3 puntos da cualificación global.

Elaboración do informe: entregaráselle ao profesor un informe por grupo das prácticas desenvolvidas no laboratorio. Valorarase a calidade nas medidas experimentais, a corrección na presentación dos resultados e a discusión sobre estes. Suporá un máximo de 2 puntos da cualificación global.

Realización dun exame: consistirá nunha proba escrita sobre o desenvolvemento das experiencias. Suporá un máximo de 5 puntos da cualificación global.

Convocatoria extraordinaria

Terase en conta o traballo desenvolvido polo alumno durante o curso e constará dunha proba escrita (máximo 3 puntos) e a realización dunha práctica de laboratorio (máximo 3 puntos).

V. Ampliación de Química Orgánica (311110322)

1. - Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Emilia Tojo Suárez
Outros:	Generosa Gómez Pacios

2. Descritores do BOE

Estructura e actividade dos compostos orgánicos polifuncionais. Compostos orgánicos de S, P e Si. Heterociclos.

3. Contexto da materia

Na materia Ampliación de química orgánica preténdese afondar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Estudaranse fundamentalmente os compostos orgánicos polifuncionais derivados do grupo carbonilo e os compostos orgánicos de P, Si e S.

É unha materia cuadrimestral que se imparte no 3º curso da licenciatura despois de superar as materias de Fundamentos de química orgánica no 1º curso e Química orgánica no 2º curso, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordala.

Ampliación de química orgánica é unha materia obrigatoria da Área de Química Orgánica no 1º ciclo. O seu coñecemento é imprescindible para poder estudar as outras materias de química orgánica do 2º ciclo.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- | |
|---|
| <p>4.1.1. - Consolidar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre a reactividade dos distintos grupos funcionais.</p> <p>4.1.2. - Coñecer a nomenclatura dos principais compostos orgánicos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.</p> |
|---|

- 4.1.3. - Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos bifuncionais que incorporan o grupo carbonilo.
- 4.1.4. - Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.
- 4.1.5. - Consolidar os coñecementos adquiridos sobre resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C .
- 4.1.6. - Entender e coñecer os principais mecanismos de reacción das moléculas orgánicas.
- 4.1.7. - Coñecer e comprender a reactividade dos principais compostos orgánicos P, S e Si e as súas aplicacións en síntese química.

4.2. - Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar este curso o alumno debe ser capaz de:

- 4.2.1.-Manexar con soltura as táboas de espectroscopia de RMN de ^1H e ^{13}C .
- 4.2.2.-Identificar a presenza dos distintos grupos funcionais nos espectros da resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C e IR.
- 4.2.3.-Nomear compostos orgánicos polifuncionais e heterociclos sinxelos.
- 4.2.4.-Debuxar correctamente os mecanismos de cada unha das reaccións que se estudan nesta materia.
- 4.2.5.-Deseñar a síntese de 1,2-dioles a partir de alquenos e mediante a reacción pinacolínica.
- 4.2.6.-Deseñar a síntese de α -hidroxicetonas aplicando as reaccións de condensación benzoínica e aciloínica.
- 4.2.7.-Deseñar a síntese de compostos α -hidroxicarbonílicos e α,β -insaturados utilizando a reacción de condensación aldólica.
- 4.2.8.-Deseñar a síntese de -hidroxiésteres e compostos α,β -insaturados utilizando a reacción de Reformatsky.
- 4.2.9.-Deseñar a síntese de β -cetoésteres utilizando a condensación de Claisen.
- 4.2.10.-Deseñar a síntese de compostos α,β -insaturados mediante reaccións de eliminación e aplicando a reacción de Wittig.
- 4.2.11.-Transformar compostos α -dicarbonílicos en α -hidroxiácidos mediante a transposición do ácido bencílico.
- 4.2.12.-Aplicar a reactividade dos compostos β -dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en β , descarboxilación) en síntese orgánica.
- 4.2.13.-Aplicar a reacción de Knoevenagel e os procedementos de síntese malónica e acetilacética.
- 4.2.14.-Deseñar a síntese de derivados dos compostos carbonílicos α,β -insaturados mediante reaccións de adición 1,2 e 1,4.
- 4.2.15.-Deseñar a síntese de compostos bicíclicos sinxelos mediante as reaccións de adición de Michael e anulación de Robinson.
- 4.2.16.-Relacionar o comportamento químico do S, Si e P coa súa situación na táboa periódica.
- 4.2.17.-Transformar sililcarbinois en sililéteres mediante a transposición de Brook.
- 4.2.18.-Utilizar os sililéteres como grupos protectores de alcois.
- 4.2.19.-Deseñar a síntese de silil enoléteres e aplicar as súas reaccións de adición nucleófila e electrófila, Diels-Alder, transposición de Claisen e condensación aciloínica.

- 4.2.20.-Diseñar a síntese de β -hidroxisilanos e transformalos en alquenos mediante a reacción de olefinación de Peterson.
- 4.2.21.-Diseñar a síntese de alquínilsilanos e empregalos para protexer alquinos.
- 4.2.22.-Diseñar a síntese de fosfinas e diferenciar o seu comportamento fronte ao das aminas.
- 4.2.23.-Transformar alcois en ésteres mediante a reacción de Mitsunobu.
- 4.2.24.-Diseñar a síntese de fosfitos de trialquilo e transformalos en dialquilfosfonatos mediante a reacción de Arbuzov.
- 4.2.25.-Diseñar a síntese de fosfonatos e transformalos en alquenos mediante a reacción de Horner-Emmons.
- 4.2.26.-Transformar sulfuros en sales de sulfonio, sulfóxidos, sulfonas e derivados α -metalados.
- 4.2.27.-Diseñar a síntese de tioacetais e utilízalos para transformar grupos carbonilo en grupos metileno.
- 4.2.28.-Utilizar 1,3-ditianos para transformar aldehídos en cetonas.
- 4.2.29.-Utilizar ditiocarbonatos para preparar alquenos a partir de alcois mediante a reacción de eliminación de Tschugaev.
- 4.2.30.-Aplicar a reactividade dos sulfóxidos para a obtención de alquenos e compostos carbonílicos (reacción de Swern).
- 4.2.31.-Aplicar a química das sulfonas: reaccións de Ramberg-Backlund e Julia.
- 4.2.32.-Diseñar a síntese de heterociclos de 5 e 6 membros con 1 e 2 heteroátomos.
- 4.2.33.-Aplicar a reactividade dos heterociclos para obter derivados substituídos.
- 4.2.34.- Ser capaz de manexar os recursos bibliográficos en español e inglés.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Capacidade de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Esta materia non presenta prerrequisitos formais. Non obstante, é aconsellable aprobar as materias de Enlace químico e estrutura da materia e Fundamentos de química orgánica de 1º curso, e Química orgánica de 2º curso.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudo desta materia con éxito é imprescindible aprobar as materias de Fundamentos de química orgánica de 1º curso e Química orgánica de 2º curso.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades para abordar o estudo da materia, se les prestará a axuda necesaria a través das clases de titorías e mediante as titorías individualizadas.

6. Contidos

TEMA I: COMPOSTOS POLIFUNCIONAIS

1. - Introducción
- 2.- Nomenclatura
- 3.- Preparación de compostos polifuncionais
 - 3.1. Estratexia xeral
 - 3.2. Preparación de compostos 1,2-bifuncionais
 - 3.3. Preparación de compostos 1,3-bifuncionais
4. - Reaccións de compostos α -dicarbonílicos
 - 4.1. - Transposición do ácido bencílico
 - 4.2. - Enolización
5. - Reaccións de compostos \square -dicarbonílicos
 - 5.1. - Enolización
 - 5.2. - Acidez
 - 5.3. - Alquilación
 - 5.4. - Descarboxilación
 - 5.5. - Os $\beta\beta$ -cetoésteres e compostos relacionados en síntese
 - a. - Síntese malónica
 - b. - Síntese acetilacética
 - c. - Reacción de Knoevenagel
 - d. - Alquilación de dianións
 - e. - Reacción de Retro-Claisen
6. - Reaccións dos compostos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1. - Reaccións con electrófilos
 - 6.2. - Reaccións con nucleófilos
 - 6.3. - Adición de compostos organometálicos
 - 6.4. - Adición de carbanións: reacción de Michael
 - 6.5. - Reducción
 - 6.6. - Reaccións de quinonas

TEMA II.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE SILICIO

1. - Introducción
2. - Reactividade
 - 2.1. - Reaccións de substitución nucleófila
 - 2.2. - Protección dos grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3. - Silil enol éteres
 - 2.4. - Alquínilsilanos
 - 2.5. - Anións estabilizados polo Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE FÓSFORO

1. - Introducción
2. - Fosfinas: xeneralidades. - Preparación.- Reactividade
3. - Sales de fosfonio: preparación. - Reactividade
4. - Fosfitos de trialquilo: xeneralidades. – Reactividade
5. – Fosfonatos: xeneralidades. - Preparación. - Reactividade
6. - Iluros de fósforo: xeneralidades. - Preparación. - Reactividade. - Importancia biolóxica do P.

TEMA IV.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE XOFRE

1. - Introducción
 - 1.1. - Clasificación dos compostos orgánicos de xofre
 - 1.2. - Propiedades do átomo de xofre
2. - Compostos do xofre divalente
 - 2.1. - Tioles
 - 2.2. - Sulfuros
 - 2.3. - Disulfuros
 - 2.4. - Tioacetais
 - 2.5. - Compostos tiocarbonílicos
3. - Compostos de xofre tricoordinado
 - 3.1. - Sales de sulfonio
 - 3.2. - Sulfóxidos
4. - Compostos de xofre tetracoordinado
 - 4.1. - Sulfonas
 - 4.2. - Ácidos sulfónicos e derivados

TEMA V. - COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS

1. - Introducción e nomenclatura
2. - Heterociclos non aromáticos
3. - Heterociclos aromáticos
 - 3.1. - Introducción
 - 3.2. - Heterociclos de cinco membros
 - a. - Pirrois, tiofenos e furanos: preparación. - Reactividade
 - b.- Oxazois, imidazois e tiazóis: preparación. - Reactividade
 - 3.3. - Heterociclos de seis membros
 - a. - Piridinas: preparación. - Reactividade
 - b.- Pirimidinas
4. - Quinolinas e isoquinolinas

7. Plan de traballo

Presentación e tema 1: catro semanas

Tema 2: tres semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: tres semanas

Tema 5: dúas semanas

8. Bibliografía

Básica

1. Ege Seyhan: *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, Ed. Reverté S. A., 1998.
2. Ward Robert S.: *Bifunctional Compounds*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 1996.

3. Thomas S. E.: *Organic synthesis: the roles of boron and silicon*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 2003.

Complementaria

1. Smith and March: *Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure*, Ed. John Wiley and Sons, 2000.
2. Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, Ed. Klumer Academic/Plenum Publishers, 2001.
3. Davies D. T.: *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002).

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases de tres tipos: clases teóricas, seminarios e titorías. A información correspondente á materia impartida estará dispoñible na Plataforma Tem@ con antelación, para que os alumnos poidan traballar previamente os contidos.

Clases teóricas (1 hora/semana): serán leccións maxistras en que se tratarán os aspectos esenciais de cada tema, insistindo nas cuestións de máis importancia e dificultade.

Clases de Seminarios (1 hora/semana): os alumnos, co apoio da profesora, expoñerán a resolución de exercicios e cuestións relacionadas co contido teórico da materia, previamente propostos. Estas clases utilizaranse tamén, cando sexa necesario, para completar contidos da materia non tratados nas clases teóricas.

Clases de Titorías: (1 hora/2 semanas): impartiranse a grupos de poucos alumnos. Tratarase de resolver calquera tipo de dúbida relacionada co contido da materia e resolveranse problemas previamente propostos.

Os alumnos disporán ademais de titorías individualizadas no horario de titorías xeral da profesora, nas que serán atendidos dunha forma máis personalizada.

Horario Titorías: Luns, Martes e Mércores de 15:00-17:00 horas.

10. Sistema de avaliación

Exames escritos:

- Un exame final (3 ½ horas) o final do cuadrimestre.
- Un exame parcial (2 horas) o longo do cuadrimestre.
-

Criterios de avaliación:

- Asistencia a clase e participación en seminarios e titorías: valoración máxima de 2.0 puntos.
- Exame final: valoración máxima de 5.0 puntos.

- Exame parcial: valoración máxima de 3.0 puntos.

Para aprobar a materia é imprescindible obter un 4.0 como mínimo entre os dous exames.

Convocatorias extraordinarias: o alumno realizará un único exame escrito que terá unha valoración máxima de 10 puntos..

VI. Bioquímica (311110301)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Bioquímica

Departamento: Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obligatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Diana Valverde
Outros:	Ana M ^a Rodriguez Piñeiro

2. Descritores do BOE

Introdución á bioquímica. Proteínas e ácidos nucleicos. Encimoloxía. Bioenerxética. Metabolismo.

3. Contexto da materia

Curso de introdución á bioquímica, coñecemento global e integrado dos mecanismos moleculares responsables dos procesos biolóxicos.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.
- Entender as propiedades das membranas biolóxicas.
- Coñecer a estrutura das proteínas, lípidos e ácidos nucleicos.
- Saber as distintas rutas de degradación e síntese destas moléculas.
- Entender o concepto de encima e a súa función.
- Comprender a modulación encimática.
- Entender o concepto de bionerxética.
- Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.

-Interrelacionar as distintas vías metabólicas e as súa regulación.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais máis característicos da bioquímica e os seus mecanismos de reacción.
- Describir a estrutura dos sistemas biolóxicos en relación cos seus principais constituintes: biomoléculas, macromoléculas e supramoléculas.
- Citar as principais características e diferenzas da célula viva: eucariota e procariota.
- Referir as principais características da unidade de membrana biolóxica, a súa organización supramolecular e os seus constituintes: importancia na organización e funcionamento celular.
- Describir os tipos de transporte máis importantes e as súas características: mecanismo molecular, propiedades cinéticas e termodinámicas de cada un deles.
- Describir a estrutura canónica dos aminoácidos e as súas propiedades químicas fundamentais.
- Describir a estrutura do enlace peptídico e as súas propiedades fisicoquímicas: o seu papel na estruturación tridimensional das proteínas.
- Describir polo miúdo as características estruturais dos motivos de estrutura secundaria regular e as súas forzas de estabilización.
- Definir o concepto de dominio estruturofuncional, discutir o seu papel evolutivo e razoar a súa importancia na organización e actividade biolóxica das proteínas globulares.
- Definir a estrutura terciaria e describir as súas claves conformacional e de estabilidade física.
- Recoñecer os principais tipos de proteínas globulares e estruturais segundo a súa distribución de motivos de pregamento terciario.
- Definir os procesos de desnaturalización e renaturalización de proteínas, coñecer a súa cinética e as variables fisicoquímicas de que dependen.
- Razoar a importancia biolóxica das proteínas ligantes de osíxeno. Describir pormenorizadamente a composición e estrutura da unidade de globina e do grupo prostético de tipo hemo.
- Describir a organización tridimensional da mioglobina e da hemoglobina. Precisar as similitudes e diferenzas coa organización e da cinética de saturación polo osíxeno de ambas as dúas.
- Definir o concepto de cooperatividade na unión de ligandos e aplicalo ao comportamento homoalostérico da hemoglobina sobre a base da súa estrutura terciaria e cuaternaria.
- Definir e describir en termos moleculares o comportamento heteroalostérico da hemoglobina.
- Explicar o efecto Bohr e a unión de fosfatos orgánicos á hemoglobina, a súa base estrutural e a súa transcendencia biolóxica.
- Definir a actuación dos encimas como catalizadores biolóxicos e enumerar as características da súa acción catalítica.
- Citar as características químicas, estruturais e funcionais dos tipos de cofactores.
- Razoar a importancia bioquímica da especificidade encimática sobre a base da existencia dun centro activo e das súas propiedades de actuación.
- Enumerar os principios de clasificación e nomenclatura dos encimas.
- Razoar e deducir matematicamente a ecuación da velocidade inicial segundo os presupostos de equilibrio rápido e de estado estacionario.
- Precisar o significado encimolóxico dos parámetros cinéticos fundamentais, V_{max} e

- km. Deducir e interpretar o cociente k_{cat}/k_m como criterio matemático para o diagnóstico da perfección cinética e da especificidade encimática.
- Razoar a importancia biolóxica da modulación da actividade dos encimas e enumerar os tipos de control. Discutir a base molecular do efecto do pH e da temperatura sobre a actividade dos encimas.
 - Describir os tipos de inhibidores reversibles e irreversibles e os seus mecanismos de acción. Interpretar as variacións nos parámetros cinéticos provocadas por cada un deles.
 - Describir a inhibición por substrato. Razoar a importancia da modificación covalente reversible do encima como medio de modulación da súa actividade.
 - Explicar a base estrutural do homoalosterismo e heteroalosterismo.
 - Expoñer fundadamente as principais características estruturais e cinéticas dos encimas alostéricos.
 - Relacionar matemática e termodinamicamente o balance neto de enerxía libre dunha reacción e a posición do seu equilibrio químico.
 - Razoar conceptualmente a importancia do acoplamento dos procesos enderxónicos e exergónicos nos sistemas biolóxicos.
 - Enumerar os principais aspectos estruturais do ATP que avogan polo seu papel na transferencia de enerxía. Describir o ciclo do ATP.
 - Definir o concepto de ruta metabólica e enumerar os seus tipos. Describir os principais mecanismos de control do fluxo das vías metabólicas.
 - Referir as diferenzas entre vías degradativas e biosintéticas. Coñecer a organización xeral do metabolismo.
 - Distinguir os distintos tipos de estruturas glucídicas e a súa degradación, reaccións que ten lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
 - Formular o destino do piruvato en función das necesidades metabólicas da célula.
 - Resolver a degradación oxidativa do acetil-CoA.
 - Formular as reaccións de óxido-redución que acontecen no proceso da cadea respiratoria. Encimas que interveñen.
 - Distinguir a estrutura da ATP sintasa e o seu papel na ruta de fosforilación oxidativa.
 - Determinar a conexión da ruta da fosforilación oxidativa coa cadea de transporte electrónico.
 - Ruta oxidativa das pentosas fosfatos, reaccións que teñen lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
 - Formular a síntese de novos compostos glucídicos, encimas que interveñen.
 - Distinguir as rutas de síntese e degradación da molécula de glicóxeno. Encimas que interveñen, regulación encimáticas das vías.
 - Formular a ruta da fotosíntese, situación da ruta, complexos encimáticos que interveñen, entender a transformación da enerxía luminosa en enerxía de enlace.
 - Distinguir estruturalmente os tipos de lípidos que existen nos organismos vivos.
 - Valorar as funcións dos distintos lípidos.
 - Situación e desenvolvemento da dixestión e absorción intestinal dos lípidos.
 - Coñecer o destino degradativo do glicerol.
 - Distinguir as rutas de degradación de ácidos graxos con cadeas pares, impares, saturados e insaturados. Reaccións e encimas que interveñen.
 - Situación da ruta de degradación de ácidos graxos, vías de activación e de entrada nas mitocondrias.
 - Resolver o amoreamento de moléculas de acetil CoA a través da ruta de síntese de corpos cetónicos.
 - Situación da ruta de síntese de ácidos graxos, coñecer as etapas do proceso, encimas que

interveñen e a súa regulación.

- Situación e desenvolvemento da dixestión intestinal de moléculas proteicas.
- Utilidade da ubiquitina nos procesos de proteólise intracelular.
- Resolver as etapas de degradación dos aminoácidos, destino do grupo amino e do esqueleto carbonado.
- Resolver a toxicidade do ión amonio no interior celular, presentar o destino deste ión en función das vías de eliminación nos distintos seres vivos.
- Resolver a necesidade de nitróxeno para a síntese de aminoácidos.
- Distinguir as familias biosintéticas de aminoácidos agrupados pola molécula precursora.
- Coñecer outros compostos con aminoácidos na súa estrutura.
- Establecer as rutas de degradación de ácidos nucleicos e a súa regulación.
- Establecer as rutas de biosíntese de ácidos nucleicos e a súa regulación.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Desenvolvemento da capacidade de traballo en equipo.
- Planificación individual de estudo.
- Capacidade de interrelación de conceptos.
- Xestión da información bibliográfica.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

1. INTRODUCCIÓN Á BIOQUÍMICA

Introdución á bioquímica. Estrutura celular: procariotas e eucariotas. Estrutura e propiedades das membranas biolóxicas.

2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS

Aminoácidos e péptidos. Estrutura das proteínas. Proteínas de importancia biolóxica: proteínas ligantes de osíxeno.

3. BIOCATALISE

Encimas: concepto, características e fundamentos da acción encimática. Cinética encimática. Modulación da actividade encimática: efectores

4. INTRODUCCIÓN AO METABOLISMO	encimáticos. Encimas alostéricos. Bioenerxética. Introducción ao metabolismo.
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS E METABOLISMO ENERXÉTICO	Glúcidos: estrutura e importancia biolóxica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólise. Encrucillada metabólica do piruvato. Oxidación degradativa do acetil-CoA. Cadea respiratoria e fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa das pentosas fosfato. Gliconeoxénese. Metabolismo do glicóxeno. Fotosíntese.
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación dos lípidos: oxidación dos ácidos graxos. Biosíntese dos ácidos graxos.
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólise. Degradación dos aminoácidos. Destino do ión amonio. Biosíntese de aminoácidos.
8. ESTRUTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS E METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación de ácidos nucleicos e nucleótidos. Biosíntese de nucleótidos.

Práctica	Contido	Duración
1	Resaltar o disposto no plan de estudos OBTENCIÓN DUN EXTRACTO CELULAR PARA O ESTUDO DO ENCIMA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas
2	VALORACIÓN DA ACTIVIDADE DA □-D-GALACTOSIDASE. ELABORACIÓN DUNHA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NIN-TROFENOL	6 horas
3	DETERMINACIÓN DA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POLO MÉTODO DE LOWRY	2,5 horas
4	DETERMINACIÓN DO pH ÓPTIMO DA ACTIVIDADE □-D-GALACTOSIDÁSICA	1,5 horas
5	EFECTO DA CONCENTRACIÓN DE SUBSTRATO SOBRE A ACTIVIDADE □-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS	4 horas
6	EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE A ACTIVIDADE ENCIMÁTICA DA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DO ENCIMA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas

7. Plan de traballo

Clases maxistras: o profesor explicará e desenvolverá os fundamentos teóricos e o alumno asimilará a información, anotará conceptos e presentará dúbidas. As sesións maxistras serán dúas cada semana, que se intentarán correlacionar cos seguintes temas:

Tema 1: unha semana
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: dúas semanas
Exame parcial
Tema 4: unha semana
Tema 5: tres semanas
Exame parcial
Tema 6: dúas semanas
Tema 7: unha semana
Tema 8: unha semana

Exame final

Seminarios: impartirase un seminario cada semana.

Clases de laboratorio: as sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

8. Bibliografía

- STRYER L., J. M. BERG e J. L. TYMOCZKO: *Bioquímica*, 5.^a ed., Editorial Reverté, 2003.
- NELSON D. L. e M. M. COX: *Lehninger. Principios de Bioquímica*, 4.^a edición, Editorial Omega, 2006.
- MATHEWS C. K., K. E. VAN HOLDE e K. G. AHERN: *Bioquímica*, 3.^a edición, Editorial Addison-Wesley, 2002.

Manuais complementarios:

- VOET D e J. G. VOET: *Biochemistry*, 3.^a edición, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- VOET D, J. G. VOET e CH. W. PRATT: *Fundamentals of Biochemistry*, Upgrade edition, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

9. Metodoloxía

Toda a información relativa á organización académica da materia, a súa programación, horario etc., así como todo o material necesario para o curso (guión de prácticas, ficheiros gráficos etc), estará na plataforma Tem@ a disposición dos alumnos desde o

primeiro día de inicio da materia.

Clases presenciais (49 horas)

Teoría (dúas horas á semana). Impartirase en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en PowerPoint dos aspectos fundamentais de cada tema con base na documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Seminarios (unha hora á semana cada grupo). Nestas clases presentaranse actividades que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo ademais dalgún exercicio ou cuestión que previamente sería entregado para a súa resolución. Nestas clases ofrecerase material adicional que servirá para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría e que será obxecto de exame.

Titorías: (unha sesión cada 15 días). As titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver estes individualmente ou en grupo co apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada. Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

Clases prácticas (20 horas)

Desenvólvense sete prácticas no laboratorio en grupos de dous alumnos. Facilitarase unha guía de prácticas para o desenvolvemento dos distintos experimentos propostos.

10. Sistema de avaliación

Dúas probas parciais escritas (20 % e 15 %, respectivamente), a superación de cada unha delas (cualificación igual ou superior a 5 puntos) supoñerá a eliminación da materia correspondente de cara ao exame final. A nota do exame parcial só terá validez na convocatoria de xuño.

Unha proba escrita ao final do cuadrimestre en que se considerarán os coñecementos tanto dos parciais previos, como do resto da materia (50 %). Aqueles alumnos que teñan aprobado os dous parciais só se examinarán do resto da materia (15 %).

Os traballos e actividades resoltas, presentados nos seminarios terán unha puntuación do 30 % sobre a nota final.

Os exames finais contarán cun apartado formado por preguntas sobre as actividades do laboratorio, que supoñerá, ademais da asistencia e presentación da guía, o 20 % da cualificación global da materia. A cualificación das prácticas de laboratorio non se conservará para ningunha convocatoria posterior.

Clases de laboratorio: son obrigatorias, polo que non realizalas supón a inhabilitación para presentarse a calquera convocatoria oficial de exame. As sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

Exame de setembro, exame teórico que computará o 60 % da nota final, ademais haberá un apartado formado por preguntas sobre as actividades de laboratorio que supoñerá un 20 % da nota final, o 20 % restante será valorado sobre tarefas que se presentarán o día do exame e que o alumno elaboraría durante o período de vacacións.

VII. Espectroscopia (311110323)

1. Datos xerais

Titulación: : Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	M. ^a Concepción Tojo Suárez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

Principios de mecánica estatística. Espectroscopia.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no segundo cuadrimestre, a continuación de Química física II, os contidos da cal son fundamentalmente de química cuántica, de maneira que o alumno dispón dos coñecementos necesarios para abordar o estudo da espectroscopia.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Entender o obxectivo da mecánica estatística e sabela aplicar a sistemas sinxelos.
- Coñecer as leis que gobernan a interacción da radiación coa materia e chegar o fundamento teórico, baseado na metodoloxía mecanocuántica, da espectroscopía molecular.
- Entender a orixe das bandas de absorción e as súas características nas diferentes rexións do espectro.
- Ser capaz de analizar espectros microondas, infravermello, Raman e ultravioleta-visible de moléculas diatómicas e poliatómicas sinxelas, e poder concluír desta análise

- toda a información pertinente sobre a estrutura e características de enlace da molécula.
- Ser capaz de simular un espectro molecular nas distintas rexións, a partir de datos estruturais e de enlace extraídos da bibliografía.
 - Coñecer as aplicacións das distintas espectroscopías.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber calcular e definir o número de microestados, poboación dun nivel e distribucións posibles para sistemas sinxelos segundo os tres modelos estatísticos.
- Calcular a distribución máis probable de Maxwell-Boltzmann e coñecer a influencia da temperatura.
- Coñecer o concepto de función de partición e sabela calcular en sistemas sinxelos.
- Entender a interacción radiación-materia mediante o mecanismo do dipolo eléctrico.
- Deducir as regras de selección de sistemas mecano-cuánticos sinxelos.
- Describir os procesos de absorción e emisión inducidas, e a emisión espontánea.
- Definir e saber calcular os coeficientes de Einstein e o tempo de vida medio dun estado excitado.
- Explicar a orixe do ensanchamento das liñas espectrais, e saber calcular as posibles contribucións nas diferentes rexións do espectro.
- Identificar as moléculas que son activas en microondas segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais e a separación entre sinais consecutivos nun espectro microondas cos modelos de rotor ríxido e rotor distorsionado.
- Asignar os sinais a tránsitos rotacionais.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro microondas.
- Calcular parámetros estruturais a partir dun espectro de rotación.
- Saber utilizar a técnica de substitución isotópica.
- Identificar que tipo de rotor é unha molécula, e explicar os niveis de enerxía dos rotores lineais e tromposimétricos (alongados e achatados).
- Explicar o efecto Stark.
- Calcular momentos de inercia de moléculas poliatómicas sinxelas.
- Identificar as moléculas que son activas en infravermello segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais nun espectro IR cos modelos de oscilador harmónico e anharmónico.
- Coñecer o efecto da anharmonicidade sobre os niveis de enerxía e as regras de selección.
- Asignar as bandas dun espectro IR: fundamental, sobretóns e de combinación.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda en IR. Método de combinación de diferenzas. Entender a interacción entre os movementos de rotación e vibración.
- Saber calcular parámetros estruturais, constantes de forza de enlace e enerxías de disociación a partir dun espectro IR considerando ou non a interacción vibración-rotación.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro IR.
- Interpretar cualitativamente o espectro IR de moléculas poliatómicas sinxelas: deducir os modos normais de vibración e a súa posible actividade en IR, e utilizar os perfís das bandas para a asignación de frecuencias.
- Describir o mecanismo do efecto Raman Stokes e Antistokes.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación pura de moléculas diatómicas co modelo de rotor ríxido: regras de selección, posición dos sinais, asignación.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación-vibración de moléculas diatómicas cos

modelos de rotor ríxido e oscilador anarmónico: regras de selección, posición dos sinais, asignación, estrutura fina de rotación da banda fundamental Stokes considerando ou non a interacción vibración-rotación.

- Calcular parámetros estruturais a partir de espectros Raman.
- Enunciar a regra de exclusión mutua.
- Asignar os sinais dos espectros UV-visible de moléculas diatómicas aos tránsitos correspondentes.
- Saber as regras de selección dos tránsitos electrónicos.
- Explicar o principio de Frank-Condon. Describir a forma das bandas en función das distancias internucleares relativas dos estados electrónicos fundamental e excitado.
- Deducir a posición do centro de banda e a separación entre liñas consecutivas dunha progresión co modelo de oscilador inharmónico.
- Describir os procesos de disociación e predisociación. Calcular as enerxías de disociación dos distintos estados electrónicos a partir do espectro UV-Vis. Obter o número cuántico de vibración do continuo.
- Saber obter información estrutural dos estados electrónicos fundamental e excitados a partir do espectro UV-Vis.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda de vibración nun espectro UV-Vis.
- Saber interpretar cualitativamente os espectros UV-visible de moléculas poliatómicas: tipos de transicións electrónicas, cromóforos, efecto da conxugación sobre a posición e intensidade dos sinais.
- Describir os seguintes procesos: relaxación vibracional, conversión interna, cruce entre sistemas, emisión fluorescente e emisión fosforescente. Explicar a fluorescencia e fosforescencia mediante diagramas de Jablonski.

4.3 Obxectivos interpersoais

O alumno debe ser capaz de:

- Razoar rigorosamente aspectos relacionados coa materia.
- Mellorar o coñecemento do inglés científico.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar esta materia é imprescindible estudar Química cuántica.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

As competencias mínimas previas estúdanse na materia Química física II (3.º Química, 1.º cuadrimestre).

6. Contidos

Tema 1. Mecánica estatística

Método mecano-estatístico. Complexión ou microestado dun sistema. Concepto de distribución. Modelos estatísticos. Número de microestados. Estatística de Bose-Einstein. Estatística de Fermi-Dirac. Estatística de Maxwell-Boltzmann. Distribución

máis probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición. Estatísticas cuánticas. Comparación de estatísticas.

Tema 2. Espectroscopía molecular

Tipos de espectros moleculares. Tratamento mecanocuántico da interacción de radiación e materia: mecanismo de dipolo eléctrico. Regras de selección. Intensidade e anchura das bandas. Técnicas experimentais.

Tema 3. Espectroscopía de rotación

Niveis de enerxía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor ríxido. Espectros de rotación pura de moléculas diatómicas. Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga. Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia. Espectros de rotación de moléculas poliatómicas: lineais, tromposimétricas e trompoasimétricas. Aplicacións e técnica experimental da espectroscopía de microondas.

Tema 4. Espectroscopía de vibración

Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador harmónico. Espectro de vibración de moléculas diatómicas: regras de selección e intensidade. Anharmonicidade das vibracións. Enerxía de disociación. Espectros de vibración-rotación de moléculas diatómicas. Espectros de vibración de moléculas poliatómicas. Modos e coordenadas normais de vibración. Actividade das vibracións normais e regras de selección. Complexidade do espectro: bandas fundamentais, harmónicos, bandas de combinación. Frecuencias características. Estrutura fina de rotación das bandas de vibración. Aplicacións da espectroscopía de infravermello.

Tema 5. Espectroscopía Raman

Mecanismo do efecto e espectroscopía Raman. Espectros Raman de rotación pura- Espectros Raman de vibración de moléculas diatómicas. Espectros Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grao de despolarización. Aplicacións da espectroscopía Raman. Complementariedade IR-Raman. Técnicas experimentais.

Tema 6. Espectroscopía electrónica

Niveis de enerxía electrónica de moléculas diatómicas. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Regras de selección. Estrutura de vibración. Principio de Franck-Condon. Disociación e predisociación. Determinación de enerxías de disociación. Estrutura fina de rotación. Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transicións. Regras de selección. Estrutura de vibración e acoplamento vibrónico. Intensidade das bandas. Espectros UV-visible de compostos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos. Aplicacións da espectroscopía Visible-UV. Espectros de fluorescencia e fosforescencia. Espectroscopía fotoelectrónica.

7. Plan de traballo

Tema 1: unha semana e media
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: tres semanas
Tema 4: tres semanas
Tema 5: unha semana e media
Tema 6: tres semanas

8. Bibliografía

Básica: REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: <i>Espectroscopía</i> , Prentice Hall, 2004.

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 7.^a ed., OUP, 2002.
 BERTRÁN, J. e J. NÚÑEZ: *Manual de Química Física*, vol. 1, Ariel, 2002.

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.
 HOLLAS, J. M.: *Basic atomic and molecular spectroscopy (basic concepts in chemistry)*, Wiley, 2002.
 LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.
 BANWELL, C. e E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

- **Clases teóricas:** impartiranse en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en Power Point (a disposición dos alumnos na plataforma Tem@ e na fotocopiadora). Nestas clases desenvolveranse os contidos básicos para que o alumno poida abordar os traballos que se lle propoñen, e que serán debatidos nos seminarios. Así mesmo, farase énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade.

- **Clases de seminario:** destinadas á resolución de problemas numéricos e ao debate das cuestións e exercicios presentados ao alumno como traballo individual. Nos seminarios a iniciativa deberá ser dos alumnos, e o profesor intentará actuar esencialmente como moderador do debate, procurando que a discusión leve ao afianzamento dos conceptos esenciais e tratando de fomentar a participación activa do maior número de estudantes. Nestas clases formularanse exercicios ou cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta. Cada alumno entregarlle ao profesor o traballo resolto, que unha vez avaliado e corrixido, seralle devolto ao alumno. Co fin de que o alumno se familiarice co inglés científico, o traballo individual poderá ser elaborado nesta lingua.

- **Titorías:** as titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver os estudantes individualmente ou en grupo con apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada.

Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

10. Sistema de avaliación

1. -Avaliación na convocatoria de xuño:

1.1. - Exames: 2 exames parciais curtos: 20 % da nota final cada un.

1 exame final: 45 % da nota final.

A nota do exame final debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

1.2. - Resolución do traballo individual: 15 % da nota final.

Presentarse a algún dos exames parciais curtos implica ser avaliado e impide obter a cualificación de non presentado (aínda que non se presente ao exame final).

2. -Avaliación na convocatoria de setembro:

2.1. - Exame final: 60 % da nota final.

A nota do exame debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

2.2. - Resolución do traballo individual: 40 % da nota final

Proporáselle ao alumno a resolución de novas cuestións e exercicios, que lle deberán ser entregados persoalmente á profesora antes de realizar o exame extraordinario. A profesora poderá preguntar todas aquelas cuestións sobre a elaboración do traballo que considere pertinentes para a súa correcta avaliación.

VIII. Ampliación de química inorgánica (311110321)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Pilar Rodríguez Seoane
Outros:	Paulo Pérez Lourido

2. Descritores do BOE

Introdución a campos avanzados en química inorgánica.

3. Contexto da materia

A materia estuda a descrittiva dos metais de transición e os seus compostos máis importantes, cunha introdución a temas de Química organometálica e bioinorgánica, tendo en conta os coñecementos adquiridos na Introdución á química inorgánica de 1.º e na Química inorgánica de 2.º curso, polo que se considera imprescindible para o estudo da materia do segundo ciclo de Química inorgánica avanzada.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- 1.- Definir e clasificar os procesos en que interveñen os metais das series de transición e as súas propiedades físicas e químicas máis características.
- 2.- Describir os métodos de obtención dos metais de transición a partir dos seus recursos naturais.
- 3.- Analizar o efecto da xeometría de coordinación e a natureza dos ligandos sobre a distribución electrónica ao aplicar a teoría do campo cristalino.

- 4.- Comprender e aplicar a teoría de campo cristalino.
- 5.- Explicar para complexos octaédricos e tetraédricos o valor do desdoblamento de campo de acordo coa serie espectroquímica.
- 6.- Estudar a química descritiva dos diferentes elementos dos grupos de transición, os seus óxidos, haluros e compostos complexos cos ligandos máis habituais e deseñar a síntese.
- 7.- Comprender a relación existente entre o tipo de estrutura e enlace dos compostos dos metais de transición e as súas propiedades.
- 8.- Definir un clúster metálico.
- 9.- Entender a relación dos metais de transición cos aspectos biolóxicos nos casos do ferro, do cobalto, do molibdeno e máis do cobre.
- 10.- Estudar os compostos organometálicos máis estables cos ligandos carbonilo e ciclopentadienilo dos metais de transición.
- 11.- Coñecer as aplicacións industriais máis importantes dos metais de transición.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- 1.- Deseñar os métodos de obtención dos metais dos grupos (3 ao 11) a partir dos seus recursos naturais.
- 2.- Explicar a estabilidade dos compostos de coordinación para os metais dos grupos 3 ao 11, nos seus graos de oxidación máis estables.
- 3.- Describir as xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación.
- 4.- Aplicar a teoría de campo cristalino aos diferentes contornos xeométricos correspondentes aos índices de coordinación seis, cinco e catro.
- 5.- Definir a contracción lantánida e o seu efecto sobre as propiedades dos metais da segunda e terceira serie de transición.
- 6.- Definir a regra dos dezaioito electróns e as súas limitacións.
- 7.- Explicar as estruturas dos carbonilos máis sinxelos dos metais de transición de acordo coa regra dos dezaioito electróns.
- 8.- Describir os métodos de síntese e a reactividade dos ciclopentadienilo metálicos dos grupos 3 ao 11.
- 9.- Explicar o funcionamento do catalizador de Ziegler-Natta.
- 10.- Describir as estruturas máis sinxelas dos clústeres metálicos.
- 11.- Explicar a estabilidade dos óxidos, haluros e oxoanións das 2.^a e 3.^a series de transición en medio ácido e básico.
- 12.- Explicar as aplicacións biomédicas do ⁹⁹Tc e do *cis*-[PtCl₂(NH₃)₂].
- 13.- Describir a estrutura da hemoglobina e da vitamina B₁₂.
- 14.- Definir o carácter nobre dos metais do grupo do platino.
- 15.- Deseñar a síntese de compostos de Pt planocadrados con ligandos cloro e ammin.
- 16.- Comparar a reactividade do Cu fronte a Ag e Au e explicar a pouca reactividade dos dous últimos metais.
- 17.- Explicar a preferencia dos metais do grupo 11 por formar complexos con baixos índices de coordinación.
- 18.- Analizar os diferentes estados de oxidación dos elementos lantánidos e actínidos.
- 19.- Describir a utilización do Ce(IV) como axente oxidante e a química do uranio en disolución acuosa.
- 20.- Deducir as desintegracións das series radioactivas naturais desde os isótopos do uranio ao chumbo.
- 21.- Nomear e describir as fontes e a procedencia dos elementos químicos (Z=104-118).

4.3 Obxectivos transversais

- Traballar de xeito autónomo e manexar recursos bibliográficos para seleccionar información e presentala axeitadamente por escrito.
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros. Capacidade para traballar en equipo.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.
- Expor os contidos dun tema de xeito conciso e ordenado.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos das materias de Introducción á química inorgánica de 1.º e de Química inorgánica de 2.º.

Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de:

- Nomenclatura inorgánica.
- Distinción dos tipos de reaccións químicas.
- Diferenciación entre os aspectos termodinámicos e os aspectos cinéticos.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos, o profesor tentará orientalo nas titorías persoais sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1	Introdución. Metais de transición. Características xerais. Compostos de coordinación dos metais. Ligandos e xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación. Isomería. Tipos de isómeros. Teorías de enlace. Teoría de campo cristalino. Aplicación a diferentes contornos. Propiedades magnéticas dos complexos. Estudo das transicións electrónicas no uv-visible.
Tema 2	Estudo particular dos grupos 4 ao 7. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Aplicacións do ⁹⁹ Tc. Compostos con enlace metal-metal.
Tema 3	Estudo dos grupos 8 ao 10. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Vitamina B ₁₂ . Compostos organometálicos.
Tema 4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.
Tema 5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.

Tema 6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións dos elementos e compostos.
Tema 7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Estudo das series radioactivas naturais. Fisión nuclear do ^{235}U . Complexos. Compostos organometálicos. Transactínidos.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Tema 1: dúas semanas do curso.

Tema 2: tres semanas do curso.

Tema 3: dúas semanas do curso.

Tema 4: dúas semanas do curso.

Tema 5: dúas semanas do curso.

Tema 6: dúas semanas do curso.

Tema 7: unha semanas do curso.

8. Bibliografía

Básica

Básica

HUHEEY, J. E., E. A. KEITER e R. L. KEITER: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Oxford, 2001.

SHRIVER, D. F., P. W. ATKINS: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Mc.Graw Hill, 2008.

LEE J.D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a ed., Chapman & Hall, 1996.

Complementaria

CASAS, J. S., V. MORENO, A. SÁNCHEZ e J. SORDO: *Química Bioinorgánica*, Síntesis, 2002.

COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4.^a edición inglesa, México: Limusa–Wiley, 1986. Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.

GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.

HOLLEMAN F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@ (informarase na clase sobre o uso que se fará desta plataforma):

Darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, diferente material teórico etc.

Clases teóricas.

Cada semana dedicarse unha hora de clase de tipo maxistral, en que se dará unha visión global dun tema (ou parte). Previamente o alumnado xa terá consultado estes contidos no resumo correspondente que estará colgado na plataforma Tem@, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases de seminario.

Para cada tema subministráselles aos alumnos un boletín de cuestións que deberán preparar de xeito individual e algunhas actividades que realizarán en grupos reducidos co uso das ferramentas bibliográficas necesarias para posteriormente seren resoltas e corrixidas.

Titorías obrigatorias.

Cada dúas semanas, os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria (grupos de cinco alumnos). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe da materia, con proposta de exercicios e resolución das dúbidas.

Titorías individuais.

Ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías voluntarias nas cales o alumno lle pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

-Dúas probas escritas curtas (1,5 h) no cuadrimestre. Cada unha delas ha ter unha valoración do 15 % na nota final.

-Unha proba final (3 h) de toda a materia. Terá unha valoración do 40 %.

-O conxunto de probas escritas (probas curtas e proba final) terán unha valoración máxima do 70 %.

-Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

-A asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías), a participación nos seminarios, a resolución de exercicios e a participación nas actividades docentes de preparación de traballos individuais e en grupo terán unha valoración do 30 % na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores: de decidiren acollerse ao plan piloto, avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan. Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias: nas convocatorias extraordinarias, o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia, que terá unha valoración máxima de 7 puntos. Completarase a cualificación coas cualificacións obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Química Física Experimental

1.

Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obligatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadores	José Manuel Hermida Ramón Marcos Mandado Alonso
Outros	

2.

Descritores do BOE

Tratamento experimental dos sistemas químico-físicos

3.

Contexto da materia

A materia, do segundo cuadrimestre e de carácter experimental, impártese despois da materia de Química física II (3.º curso, 1º C), que desenvolve os aspectos esenciais da química cuántica, e en paralelo coa materia de Espectroscopía (3.º curso, 2.º C), que introduce os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais de espectroscopia molecular. Por outra parte, o alumno xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe cursar outras materias experimentais da área.

Nesta materia lévanse a cabo cálculos e experimentos que han axudar a reforzar os coñecementos básicos que se adquiren nas dúas materias da clase citadas, e que co tempo deberá consolidar a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se explican nelas.

As experiencias relacionadas co estudo teórico da estrutura molecular preparan o alumno para o traballo práctico que ha realizar posteriormente na materia Química computacional aplicada (5.º curso, 2º C) intimamente relacionada con esta.

A materia impartirase en tres linguas diferentes. Castelán, Galego e Inglés

4.

Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que constitúen exemplos típicos de aplicación de diferentes métodos de cálculo da química cuántica e das técnicas experimentais espectroscópicas.

Preténdese que o alumno alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellora do coñecemento do fundamento da metodoloxía mecanocuántica e de varios dos métodos teóricos que se basean nela.
2. Mellora do coñecemento de varias técnicas experimentais de estudo da estrutura molecular etc.
3. En ambos os dous casos trátase aquí da súa aplicación práctica, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica.
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
4. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
5. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
6. Adquirir soltura no manexo da lingua inglesa no ámbito científico, tanto a nivel escrito como oral.

Competencias e destrezas teórico – prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Aplicar o método OM SCF HF e algún método post HF para o estudo da estrutura electrónica de moléculas sinxelas.
 - Manexar o programa de cálculo de química cuántica máis empregado, Gaussian, e a súa interface gráfica, Gaussview.
 - Analizar criticamente as diferenzas entre os resultados obtidos mediante métodos *ab initio* con e sen correlación electrónica.
 - Obter a superficie de enerxía potencial dunha molécula diatómica.
 - Obter información de datos espectroscópicos empregando modelos sinxelos como o da partícula na caixa, o oscilador armónico e rotor ríxido.
 - Obter as constantes de anarmonicidade e distorsión centrífuga para unha molécula diatómica.
 - Determinar a estrutura molecular mediante espectroscopía IR en fase gas, espectroscopía electrónica UV-Visible e fotoelectrónica.
 - Analizar os factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR en fase gas e UV-visible en fase gas e disolución.
- Ademais adquirirá destreza na:
- Análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR e/ou UV-visible en fase gas.
 - Análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros: aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.

- Confección de informes ou memorias en inglés que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusiones.
- Consulta de bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos electrónicas.

Obxectivos interpersoais.

- a) O traballo práctico realizarase por parellas para favorecer a discusión entre os seus membros de todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.
- b) Establecer unha interacción profesor-alumno doada e aberta, que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- c) Estimular os modos de expresión verbais do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- d) Estimular o uso de bibliografía en inglés, así como a utilización de internet, facendo especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da veracidade das fontes.

5.

Prerrequisitos

5.1. Formais

Non hai ningún.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno cursara a materia Química física II (1.º C) e que curse a materia paralela Espectroscopía (2.º C).

Como resultado diso suponse que para a realización destas prácticas o alumno adquiriu:

1. Coñecementos fundamentais sobre os postulados da mecánica cuántica; métodos xerais aproximados de resolución da ecuación de onda; estudo cualitativo da estrutura electrónica molecular polo método de orbitais moleculares (CLOA) e estudo cuantitativo desta polo método OM SCF HF.
2. Coñecemento conceptual básico de métodos post HF.
3. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia das transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade das bandas.
4. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro de vibración-rotación dunha molécula diatómica realizado en fase gas e da información estrutural que permite obter
5. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico e/ou fotoelectrónico dunha molécula diatómica, con detalle das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.
6. Coñecementos xerais esenciais sobre a estrutura molecular que corresponden a materias como Enlace químico e estrutura da materia e outras de introdución á química orgánica etc.

7. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a axeitada presentación dos resultados numéricos.
8. Danse por adquiridas competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias previas.
9. Suporase que o alumno é capaz de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesador de textos etc.
10. E necesario que o alumno teña un coñecemento medio das linguas inglesa e galega a nivel escrito e básico a nivel oral

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1 e 2 hanse alcanzar na materia previa Química física II. Os 3, 4 e 5 corresponden á materia Espectroscopía que o alumno cursa en paralelo coa presente, polo que pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. Nese caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan realizar as experiencias no que se refire á obtención de resultados. Necesariamente a elaboración e entrega do informe-memoria deberá pospoñerse para o momento en que estes coñecementos fosen impartidos en toda a súa extensión.

O resto dos requisitos corresponden ás materias: Matemáticas, en que tamén se debe introducir o alumno no uso dalgúns programas de ordenador, como os paquetes de cálculo simbólico, enlace e estrutura da materia etc.

En cuanto o manexo das linguas inglesa e galega suporase que o alumno mantén o nivel acabado no bachelato

A consecución dos prerequisites é responsabilidade do alumno, pero poderanse refrescar conceptos básicos en titorías de carácter voluntario, ou nas propias sesións de prácticas baixo o estímulo do profesor, para conseguir unha comunicación fluída e o traballo activo por parte do alumno.

6.

Contidos

O programa de experiencias prácticas é:

A. - Estudo mecanocuántico teórico da estrutura molecular:

1. - Estrutura electrónica e propiedades da molécula de H_2^+ .
2. - Estrutura electrónica e propiedades da molécula de H_2 .
3. - Estrutura electrónica da molécula de HCl
4. - Predición teórica do espectro de vibración-rotación da molécula de HCl.
- 5.- Predición teórica do espectro fotoelectrónico da molécula de H_2

B. Determinación experimental da estrutura molecular:

6. - Espectro IR en fase gas da molécula de HCl..
7. - Espectro UV-visible en fase acuosa de colorantes orgánicos.
8. - Predición do espectro fotoelectrónico da molécula de H_2 .

C. - Espectroscopía atómica:

Espectro de emisión de átomos monoeléctricos.

7.

Plan de traballo

- *Traballo práctico*: 44 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 11 sesións, cun total de 4 horas/sesión.
- *Exame*: dúas horas.

Consistirá na realización dun conxunto de prácticas, que se elixirán entre as detalladas máis arriba e seguindo os criterios:

- As experiencias correspondentes ao sistema da estrutura electrónica das moléculas de H₂⁺ e H₂. ten unha duración aproximada de tres sesións.
- A práctica sobre a predicción teórica do espectro fotoelectrónico do H₂ ten unha duración total estimada de unha sesión.
- A práctica sobre o estudo da estrutura electrónica e a a predicción teórica do espectro de vibración-rotación do HCl ten unha duración estimada de tres sesións.
- A práctica sobre a determinación experimental da estrutura molecular do HCl mediante espectroscopia de IR ten unha duración estimada de unha sesión.
- A obtención do espectro UV-visible dos colorantes e a interpretación teórica dos resultados ten unha duración aproximada de dúas sesións.
- A práctica de espectroscopia atómica ten unha duración aproximada de unha sesión.

8.

Bibliografía

Básica:

Ademais dos manuais de teoría das materias de Química Física II e Espectroscopía, recoméndanse:

1. ENGEL, T. e P. REID: *Química Física*, 1ª ed., capítulo 27, Pearson – Addison – Wesley, 2006.
2. FORESMAN, J. B., A. FRISCH: *Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods: a guide to using Gaussian*, 2ª ed., Gaussian Inc., 1996.
3. GARLAND, C. W., J. W. NIBLER e D. P. SHOEMAKER: *Experiments in Physical Chemistry*, 7ª ed, McGraw-Hill, 2003.

Complementaria:

4. VESZPRÉMI, T. M.: *Quantum Chemistry: Fundamentals to Applications*, Kluwer Academic/ Plenum Publishing, NY, 1999.
5. MATTHEWS, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.
6. HEHRE, W. J., L.D. BURKE, A. J. SHUSTERMAN e W. J. PRIETO: *Experiments in Computational Organic Chemistry, Wavefunction*, 1993.
7. SIME, R. J.: *Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*, 1ª ed., Holt Rinehart e Wiston, 1990.

9.

Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Como xa se dixo, o traballo presencial e a confección das memorias será en parellas.

- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumno, coa antelación suficiente, os guións das prácticas. Deben tomarse como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o alumno teña que tomar decisións no transcurso da práctica e conterá:
- Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa
 - Unha descrición dos pasos que se van realizar no laboratorio con especial atención á recompilación de datos
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica
 - Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso previo.
- d) A través da plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades, etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle ao alumno todas as explicacións e aclaracións que precise. Esta etapa previa orientada, debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, manipulacións que se desenvolverán, datos que se poden obter e procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en exercitar o espírito de observación, na necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación, etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse igual que calquera investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase e entregaráselle unha copia ao profesor, un esquema básico dos resultados obtidos que debe ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo. A prazo do entrega do informe-memoria será de unha semana dende o día da finalización da práctica.

10.

Sistema de avaliación

Deberá terse en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non pode superarse a materia se non se realizan.

A avaliación, que é continua, baséase en:

a) Valoración do informe-memoria das prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorárase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións, as respostas das cales serán valoradas. No momento da entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha

ou varias prácticas, co fin de que se poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 3 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias, así como o traballo previo de preparación da práctica e adquisición dos coñecementos básicos necesarios para o desenvolvemento da mesma. Este apartado supón un máximo de 3 puntos sobre a puntuación total máxima, que é 10.

c) Exame escrito final na data fixada pola Facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe adquirir no contexto concreto dalgunhas das experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. A estrutura desta proba poderá ter dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, e unha parte aberta que require exposición e razoamentos máis detallados. Tendo en conta que esta actividade de avaliación é a que posúe un carácter máis obxectivo, asígnaselle o maior peso, ata un máximo de 4 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

Nas convocatorias extraordinarias de setembro e decembro, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso dos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes sinaladas.

Para ser declarado apto, o alumno debe obter unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10.

X. Técnicas instrumentais en química analítica (311110304)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 8

Profesorado:

Coordinadores:	Óscar Nieto Palmeiro
Outros:	M ^a Jesús Graña Gómez Ana Gago Martínez

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de química, con especial énfase nos métodos analíticos e caracterización físico-química de compostos. Fundamentos e aplicacións das principais técnicas instrumentais, eléctricas e ópticas utilizadas en química. Introducción ás técnicas cromatográficas.

3. Contexto da materia

Trátase de que o alumno adquira destrezas para o manexo dun método instrumental de análise química (preparación da mostra, calibración, tratamento e interpretación de resultados) e aprenda a avaliar, nivel práctico, as propiedades analíticas (exactitude, precisión, sensibilidade etc.). Para iso, preséntase este curso en que o traballo se realizará integramente no laboratorio. Esta materia sentará os coñecementos prácticos básicos para as materias da área de Química Analítica que se impartirán nos seguintes cursos.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- Coñecer e adquirir destrezas no manexo da instrumentación de uso máis frecuente nun laboratorio de análise de química instrumental e englobado en tres categorías principais:

* Técnicas espectroscópicas

- Espectrofotometría ultravioleta/visible

- Fluorescencia molecular
- Espectroscopia atómica de absorción e emisión
- * Técnicas electroquímicas
 - Potenciometrías con electrodos selectivos de ións
 - Polarografía e voltamperometría
- * Técnicas cromatográficas
 - Cromatografía de gases
 - Cromatografía iónica
 - Cromatografía de líquidos de alta eficacia
- Aprender a preparar axeitadamente patróns e mostras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse cos diferentes métodos de calibración instrumental.
- Coñecer os tipos de erros inherentes tanto á medida instrumental como os debidos a outras etapas do proceso analítico.
- Adquirir destrezas na avaliación práctica das propiedades analíticas (sensibilidade, límite de detección, precisión, exactitude etc.).
- Aprender a expresar correctamente os resultados obtidos mediante o uso axeitado da estatística.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ser capaz de:

- Poñer en marcha e realizar medidas con equipos de análises espectroscópicas, electroquímicas e cromatográficas.
- Elixir a técnica instrumental máis axeitada en función do tipo de analito que se vai determinar.
- Calibrar os mencionados equipos a partir de disolucións patrón preparadas cunha concentración exacta.
- Preparar patróns de disolucións de concentración a nivel de trazas.
- Diferenciar que reactivos deben prepararse nunha concentración exacta ou aproximada.
- Elixir material usual de laboratorio para medir volumes de acordo á exactitude requirida.
- Expresar a concentración dunha mostra correctamente en termos de exactitude e precisión a partir das análises químicas realizadas.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Organización de traballo nun laboratorio.
- Capacidade de traballo en equipo.
- Presentación de informes.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia é necesario aplicar os coñecementos adquiridos noutras materias da área de Química Analítica que foron tratadas en cursos anteriores ou que se imparten de forma simultánea. Así, en Química analítica experimental básica adquiriron a formación básica necesaria para traballar nun laboratorio de análise química e en Principios de análise instrumental adquirense os coñecementos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un bo traballo no

laboratorio de análise instrumental. De entre eles, son fundamentais:

- Nomenclatura e formulación química
- Cálculo de concentracións
- Preparación de disolucións
- Manexo de material usual de laboratorio

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

6. Contidos

Determinación de nitritos na auga de mar por espectrofotometría de absorción molecular UV-Vis.

Análise de mesturas de dicromato e permanganato mediante espectrofotometría de absorción molecular UV-Vis.

Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.

Determinación de Fe en viños por espectrometría de absorción atómica.

Determinación de Na⁺ e K⁺ en augas naturais por fometría de Lapa.

Determinación de fluoruro nun dentífrico cun eléctrodo selectivo de ións.

Determinación de carbonato e bicarbonato en auga de mar mediante unha valoración potenciométrica.

Determinación voltamperométrica de Pb²⁺, Cd²⁺, Cu²⁺ e Zn²⁺ en auga.

Determinación de aniós nunha auga mineral por cromatografía iónica.

Determinación de paracetamol, cafeína e ácido acetilsalicílico por cromatografía líquida de alta eficacia (CLAE).

Determinación de etanol en cervexa por cromatografía de gases.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de laboratorio: o número de alumnos por grupo será de tres, aínda que dependerá do número de alumnos matriculados na materia. Cada grupo realizará cada unha das prácticas programadas en dúas sesións de aproximadamente catro horas de duración.

Previamente o profesor explicarlle a cada grupo as bases teóricas e aspectos diversos relacionados coa práctica que deberán realizar no laboratorio.

Plataforma Tem@: os alumnos terán á súa disposición a plataforma Tem@ en que poderán consultar diferente material didáctico sobre a materia e poderán contactar e realizar consultas ao profesor e recibir as respostas correspondentes.

8. Bibliografía

Básica:

GUI TERAS J., R. RUBIO e G. FONDORONA: *Curso Experimental en Química Analítica*, Madrid: Síntesis, 2003.

SAWYER D. T., W. R. HEINEMAN e J. M. BEEBE: *Chemistry Experiments for Instrumental Methods*”, Nova York: Wiley, 1984.

HERNÁNDEZ L. e C. GONZÁLEZ: *Introducción al Análisis Instrumental*, Barcelona: Ariel, 2002.

Complementaria:

SKOOG D. A., F. J. HOLLER e T. A. NIEMAN: *Principios de Análisis Instrumental*, Madrid: McGraw-Hill, 2001.
SKOOG D. A., D. M. WEST, F. J. HOLLER e S. R. CROUCH: *Fundamentos de Química Analítica*, Madrid: Thomson, 2005.
SOGORB SÁNCHEZ M. A. e E. VILANOVA GISBERT: *Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos*, Madrid: Díaz de Santos, 2004.
MILLER J. N. e J. C. MILLER: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Madrid: Pearson Education, 2002.

9. Metodoloxía

A metodoloxía docente desta materia baséase na realización, por parte do alumno, dunha serie de prácticas de laboratorio en que manexará diferentes técnicas de análise instrumental, cuxo fundamento teórico se estuda na materia Principios de análise instrumental. Para iso, o alumno contará con material de apoio que estará dispoñible na plataforma Tem@.

No desenvolvemento das prácticas, os alumnos irán elaborando o caderno de laboratorio e mostraranlle os resultados obtidos ao profesor co fin de corrixir aquelas medidas que non estean ben realizadas.

10. Sistema de avaliación

1. Ao final das prácticas, o alumno deberá presentar unha memoria en que figurarán, ademais dos resultados obtidos, os cálculos e observacións pertinentes. A avaliación do traballo realizado no laboratorio suporá un máximo de 2 puntos sobre a nota final, e a memoria presentada suporá 4 puntos sobre a nota final.
2. Realizarase un exame final con cuestións relacionadas cos conceptos manexados durante as prácticas realizadas. Suporá 4 puntos sobre a nota final.

O alumno deberá aprobar os apartados (1) e (2) para superar a materia.

XI. Historia da química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia pretende ofrecer un panorama xeral da historia da química dirixido aos estudantes do primeiro ciclo da Licenciatura en Química.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

<ul style="list-style-type: none">o Os obxectivos xerais do curso inclúen, por unha banda, a aprendizaxe de contidos elementais sobre a historia da ciencia e dos conceptos xerais da propia ciencia como algo vivo e en proceso continuo de renovación (repecto ao conxunto de coñecementos adquiridos mediante a aplicación do chamado método científico) e por outra, a adquisición dunha serie de destrezas e técnicas de traballo intelectual así como o desenvolvemento de aptitudes adecuadas para o futuro traballo do alumno no campo da química.o A perspectiva adoptada na elaboración do programa pretende responder aos últimos avances relativos ao ensino da historia das ciencias e ao papel outorgado ao coñecemento desa historia na formación dos científicos, tendo en conta a investigación recente e as tendencias actuais na historia da química.o A selección e secuenciación de contidos realizáronse mediante a combinación, por unha banda, da orde cronolóxica dos máis relevantes
--

acontecementos históricos que interviron na xestión e no desenvolvemento da química, e por outra, a análise de aspectos de diferente índole (económico, político, social e incluso relixioso) que en diferentes épocas, condicionaron (nun ou noutro sentido) o avance científico e a súa vez, víronse influídos por este. Aínda que os capítulos seguen en xeral unha secuencia cronolóxica, algúns deles, cun tratamento non estritamente temporal, inciden en varias destas cuestións (como ciencia e relixión, ciencia, tecnoloxía e sociedade, a química e a guerra, a docencia da química e os manuais para a súa aprendizaxe, a linguaxe da química: a terminoloxía científica, revolucións científicas etc.) que, ao superar as barreiras cronolóxicas de cada período, permiten propiciar a reflexión sobre o decisivo papel que eses condicionantes xogaron na historia da ciencia.

- o A lista de temas é moi ampla, polo que se pensa na posibilidade de impartir só aqueles que se consideren máis adecuados ás circunstancias da docencia, (concretamente ata os comezos do século XX, cando nacen a enxeñaría química, os primeiros grandes grupos industriais, a petroquímica, a produción de polímeros etc.), e de deixar que os propios alumnos preparen e expoñan ante os seus compañeiros aspectos da química do século XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por exemplo as que foron galardoadas co premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- o Lograr unha visión da química como actividade humana que se desenvolve nun contexto social e cultural concreto.
- o Ser capaz de exhibir un coñecemento sucinto do panorama histórico xeral dos principais momentos do avance da química, incluíndo a comprensión de conceptos e teorías químicas a través do coñecemento da súa xestión e desenvolvemento histórico.
- o Reflexionar sobre o lastre que sempre supoñeron (e supoñen) para o avance das ciencias determinados prexuízos, así como a dificultade que entraña erradicalos.
- o Ter unha visión da historia do desenvolvemento das ideas, e tomar conciencia do carácter transitorio e aínda efémero de toda teoría científica.
- o Recoñecer a identidade profesional do químico e o seu papel na sociedade.
- o Analizar as relacións entre ciencia, técnica e sociedade, ademais da relación histórica dos científicos co poder, con especial atención ao caso particular da química e a partir da primeira revolución industrial, os problemas ambientais asociados coa actividade dos químicos.
- o Compatir con outros profesionais non químicos a formación humanística, e favorecer a integración de coñecementos diversos na súa aplicación á análise de situacións complexas (sociais, políticas ou económicas) dende unha óptica interdisciplinaria.
- o Acceder a unha visión dinámica da química a través da análise dos cambios que sufriron no pasado e as transformacións nos seus obxectivos, teorías, métodos, instrumentos e prácticas experimentais.
- o Reflexionar sobre os métodos de traballo da ciencia e o valor da cultura experimental que se desenvolve no laboratorio, particularmente a través do estudo de momentos cruciais do desenvolvemento da química.

- o Tomar contacto cos textos clásicos da química (hoxe accesibles na rede), que nos permiten asistir aos grandes acontecementos históricos tal e como os narraron os seus propios protagonistas.
- o Tomar conciencia do papel transcendental xogado no desenvolvemento desta ciencia polos innovadores dos métodos didácticos, os autores de manuais de aprendizaxe e, en xeral, os profesionais do ensino da química.
- o Desenvolver destrezas e habilidades asociadas coa comunicación científica, tales como a recuperación de información, a lectura crítica de textos científicos ou a redacción e a exposición pública de traballos.
- o Analizar as características xerais da terminoloxía química a través do estudo das súas orixes e o seu papel na comunicación científica actual, así como os epónimos máis utilizados na linguaxe da química.
- o Lograr unha visión da química como ingrediente fundamental da cultura, cun rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
- o Acceder a unha introdución da historia da ciencia no noso país.
- Por último e en resumo, sentirse motivado a unha maior profundización no estudo da química e adoptar unha actitude crítica e escéptica ante as verdades da ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: defender publicamente puntos de vista relacionados coa ciencia de acordo cos razoamentos e métodos propios do científico.
- b) Terminoloxía: adquirir e consolidar o uso correcto dos termos científicos, particularmente da química.
- c) Coordenadas históricas: adquirir habilidades para manexar as coordenadas temporais básicas que permiten situar os principais feitos históricos da química nun marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica e sociedade: manexo de certos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidade, sistema técnico) que permitan reflexionar e analizar as relacións entre a ciencia, a tecnoloxía e a sociedade e integrar futuras lecturas sobre estes e outros asuntos da historia da ciencia.
- e) Capacidade para traballar en grupo, organizar, programar e dividir tarefas e compaxinar diferentes capacidades.
- f) Capacidade para argumentar con criterios racionais nun grupo, nun seminario ou nun congreso científico.
- g) Capacidade de análise e síntese, organización e programación, comunicación oral e escrita, xestión da información bibliográfica, fomento do traballo en equipo, integración de coñecementos de varias materias, traballo interdisciplinario, recoñecemento da diversidade e a multiculturalidade, incitar ao razonamento crítico, ao compromiso ético e á aprendizaxe autónoma. Finalmente, mellorar a sensibilidade dos estudantes cara as relacións entre a química e a sociedade como, por exemplo, a química e a guerra ou as cuestións ambientais.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

6. Contidos

Lección 1. - Introducción: algúns epónimos. A química como ciencia. Orixes da química e pasos na súa evolución. O desenvolvemento da química en relación con outras ciencias.

Lección 2. - A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios da metalurxia.

Lección 3. - As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.

Lección 4. - A alquimia. Orixes. A alquimia chinesa. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.

Lección 5. - A iatroquímica: Paracelso, Van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. O legado da alquimia no século XVII.

Lección 6. - Inicios do Renacemento. Boyle e o precientifismo. Química e relixión. Nacemento da primeira sociedade científica: The Royal Society. Robert Hooke. Outros contemporáneos de Boyle: Mayow. Rei.

Lección 7. - As táboas de afinidades. A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto.

Lección 8. - Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.

Lección 9. - Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias ao atomismo. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro. Os símbolos de Berzelius. Hipótese de Prout.

Lección 10. - O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong-Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe.

Lección 11. - O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faradio. As sociedades dedicadas á divulgación científica: The Royal Institution, The Surrey Institution. Química das disolucións. Propiedades coligativas: van 't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. A teoría da acidez. Descubrimento de novos elementos. A teoría dualista. Evolución do laboratorio de Química.

Lección 12. - Clasificación dos elementos. Primeiras clasificacións: Döbereiner,

Chancourtois, Newlands. A lei periódica: Mendeléiev e Lothar Meyer.

Lección 13. - A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidade dunha clasificación: Berzelius e a clasificación por radicais. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé e a química orgánica estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica. Liebig.

Lección 14. - A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. A primeira revolución industrial. A máquina de vapor. As novas fontes de enerxía. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. A produción do carbonato sódico e do ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes.

Lección 15. - As orixes da enxeñaría química. O nacemento dos grandes grupos industriais. Os primeiros polímeros artificiais. A petroquímica. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.

Lección 16. - A radiactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da valencia. Compostos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 17. - A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18. - Tendencias actuais.

7. Plan de traballo

As quince primeiras leccións do programa, isto é, as que abranguen ata os inicios do século XX, serán desenvolvidas noutras tantas leccións maxistrals.

Nos seminarios os alumnos exporán por parte outros temas, relacionados principalmente cos avances da química no século XX, tales como a vida e a obra dalgúns dos científicos galardoados co premio Nobel de Química. Tamén se dedicarán a temas monográficos como o sistema periódico, a alquimia árabe, a alquimia chinesa etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*, 2.^a ed., Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*, Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*, Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*, Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*, UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*, Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*, Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L. K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*, American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J. R.: *A History of Chemistry*, vols I-IV, Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*, Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*, Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico, Mendeléiev*, Nivola, 2002.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*, Ediciones Cátedra, 1991.

Páxinas en internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodoloxía

Clases presenciais. Nelas o profesor desenvolverá unha lección do programa en forma de exposición maxistral.

Seminarios. Neles serán os alumnos os que exporán ante os seus compañeiros un tema (previamente acordado co profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en liña. A través da plataforma Tem@ o alumno poderá acceder á totalidade das leccións explicadas en clase, que estarán dispoñibles inmediatamente despois da súa exposición.

Ademais, poderá resolver cuestionarios propostos polo profesor que lle servirán de autoavaliación e de guía orientativa en relación co tipo de exame que deberá realizar.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño

A avaliación basearase, un 20 %, na realización polo alumno dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros. Realizarase unha proba curta unha vez transcorrida a metade do período lectivo (aproximadamente), a puntuación supoñerá o 40 % da cualificación total. O exame final dará lugar ao 40 % restante da nota global. Tamén será tida en conta a asistencia e participación activa do alumno en seminarios e clases.

Convocatoria de setembro

O alumno que non supere o aprobado deberá presentar en setembro un traballo, previamente proposto polo profesor, orientado á superación daquelas competencias que non alcanzaron suficientemente en xuño.

I. Química física avanzada I (QFAI)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
Outros:	Carlos Bravo Díaz

2. Descritores do BOE

Química cuántica e a súa aplicación á espectroscopia.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do cuarto curso, despois de que o estudante cursara as materias Química física II, en que se familiarizou coa química cuántica, e Espectroscopia, en que se analizaron os fenómenos de interacción radiación-materia en moléculas sinxelas. Coa axuda das habilidades adquiridas nas materias anteriores e a aplicación da teoría de grupos, nesta abordaranse problemas máis complexos que lle achegarán ao estudante a base para a comprensión dos fenómenos da interacción radiación-materia e das técnicas espectroscópicas, así como a análise dos seus resultados. A aplicación deste coñecemento á resolución de problemas de interese químico máis específicos analizarase con maior detalle en materias posteriores como Química física experimental, Determinación estrutural, Química organometálica, Química inorgánica estrutural etc.

4. Obxectivos

Obxectivos xerais

Os obxectivos globais do curso son:
Aplicar a teoría de grupos á resolución de problemas de interese químico.

Interpretar cuantitativamente os espectros de infravermellos e Raman de moléculas poliatómicas.

Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas dos distintos tipos de espectros RMN dunha molécula poliatómica e relacionar esta información coa estrutura da molécula.

Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas do espectro RSE dunha molécula poliatómica, e relacionar esta información coa estrutura electrónica da molécula.

Analizar os factores que permiten construír un laser e recoñecer as vantaxes deste tipo de radiación no estudo espectroscópico, tanto da estrutura das moléculas como da cinética das reaccións químicas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumnado ao final do curso debe ser quen de:

- Determinar os elementos e o grupo concreto de simetría dunha especie química.
- Expresar unha representación reducible en función das representacións irreducibles do grupo de simetría, para o que manexará as táboas de caracteres de grupos de simetría.
- Empregar combinacións de orbitais atómicos para obter os orbitais moleculares que pertencen a unha representación irreducible do grupo de simetría da molécula.
- Formar orbitais atómicos híbridos ou orbitais moleculares mediante combinacións lineais adaptadas en simetría, co obxectivo de describir os enlaces de moléculas tipo XY_n .
- Elaborar diagramas de correlación entre estados e/ou entre orbitais de reactivos e produtos que permitan determinar a viabilidade térmica dunha reacción de ciclación.
- Calcular os modos normais de vibración dunha molécula poliatómica en función da súa simetría.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para determinar a actividade infravermella ou Raman dos modos normais de vibración dunha molécula poliatómica.
- Expresar os modos normais de vibración dunha molécula en función das súas coordenadas internas (ou de valencia).
- Asignar as bandas dun espectro infravermello dunha molécula poliatómica a transicións entre estados cuánticos de vibración.
- Analizar, mediante o emprego da mecánica cuántica, os factores que afectan o desprazamento químico dun núcleo.
- Explicar, mediante razoamentos baseados na mecánica cuántica, a orixe dos desdobrementos multiplete dos espectros RMN e diferenciar entre espectros de primeira e segunda orde.
- Predicir o número de picos dun espectro RMN e o desdobremento multiplete e a intensidade relativa de cada pico para unha especie química coñecendo os desprazamentos químicos, as constantes de apantallamento dos seus núcleos e a frecuencia de traballo do espectrofotómetro.
- Calcular o desprazamento químico e as distintas constantes de apantallamento dos núcleos a partir do espectro RMN dunha substancia química sinxela.
- Calcular o espectro RSE dunha especie química coñecendo as constantes de desdobremento hiperfino.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para clasificar os posibles estados

electrónicos excitados dunha molécula.

- Obter os tránsitos entre estados electrónicos permitidos nos procesos de absorción e emisión de radiación dunha molécula cunha simetría determinada.
- Clasificar os diferentes tipos de espectroscopia fotoelectrónica en función da información que subministran e do tipo de electróns emitidos.
- Asignar os diferentes picos dun espectro fotoelectrónico a os orbitais moleculares dunha molécula.
- Recoñecer os elementos básicos que permiten o funcionamento dun láser.
- Sinalar as características e diferenzas fundamentais entre os principais tipos de láseres.
- Indicar as vantaxes deste tipo de radiación nos estudos espectroscópicos.
- Explicar o funcionamento da técnica espectroscópica de láser por pulsos e a súa aplicación ao estudo de procesos dinámicos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Tanto a través de traballos en equipo como individuais búscase que o alumnado poida acadar os seguintes obxectivos:

- Ser quen de traballar en grupo.
- Ser quen de razoar rigorosamente, cunha linguaxe científico-técnica, aspectos relacionados coa materia.
- Ser quen de mellorar o seu dominio de programas informáticos e o coñecemento dunha lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polo seu ou seus compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Antes de enfrontarse a esta materia é imprescindible que se teña unha familiaridade alta coa descrición mecanocuántica da estrutura da materia, similar á adquirida tras superar a materia Química física II do primeiro cuatrimestre do terceiro curso desta licenciatura. En concreto débese ter un bo manexo dos operadores mecanocuánticos de *spin*, da teoría de perturbacións e do método variacional, as teorías de OM e EV. Tamén é imprescindible ter un nivel de competencia elevado na comprensión dos fenómenos de interacción radiación-materia en moléculas diatómicas, competencia que se adquire ao superar a materia Espectroscopia, segundo cuatrimestre do terceiro curso desta licenciatura.

É aconsellable tamén ter unha boa habilidade no manexo do cálculo matricial.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o estudante presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos o profesor intentará nas titorías persoais orientalo sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1. Teoría de grupos aplicada á química

Elementos de simetría. Operacións de simetría. Grupos concretos. Teoría das representacións. Táboas de caracteres: estrutura, uso e información que proporcionan. Representacións reducibles e irreducibles. Aplicacións ao estudo da estrutura molecular e a reactividade química.

Tema 2. Espectroscopia IR e Raman de moléculas poliatómicas

Vibración en sistemas poliatómicos: IR e Raman. Niveis e modos normais de vibración. Coordenadas normais. Constantes de forza e frecuencias características. Diagnose estrutural.

Tema 3. Espectroscopia de resonancia magnética

Fundamento mecanocuántico da resonancia magnética nuclear (RMN). Desprazamento químico. Desdobramento spin-spin. RMN de transformada de Fourier. Modelo vectorial. Decaemento de inducción libre. Relaxación de spin. RMN bidimensional. RMN de imaxe. Fundamento da resonancia de spin electrónico (RSE). Desdobramento nuclear hiperfino. Acoplamento. Efecto anisotrópico. Aplicacións estruturais.

Tema 4. Espectroscopia electrónica. Láseres

Característica das transicións electrónicas. Nomenclatura das transicións electrónicas. Espectroscopia fotoelectrónica. Emisión estimulada. Láseres. Tipos básicos. Aplicacións en química. Espectroscopia láser por pulsos.

7. Plan de traballo

Unha semana antes de cada tema, os alumnos disporán na plataforma Tem@ e no servizo de reprografía da Facultade, dun resumo dos contidos que se desenvolverán nas clases. Tamén se subministrará ao longo do curso distinto material (problemas, exercicios, lecturas) en inglés.

Cada semana haberá unha clase de teoría e unha clase de seminario e cada dúas semanas unha clase de titorías obrigatorias.

O reparto temporal dos temas tentará seguir o seguinte esquema:

Tema 1: 4 semanas

Tema 2: 3 semanas

1.^a proba curta (1 hora)

Tema 3: 4 semanas

Tema 4: 4 semanas

2.^a proba curta (1 hora)

Exame final da materia (2 horas)

Haberá tamén 6 horas á semana de titorías voluntarias

8. Bibliografía

Básica:

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 8.^a ed., OUP, 2006.

SILBEY R., R. ALBERTY e M. BAWENDI: *Physical Chemistry*, 4.^a ed., Wiley, 2005.

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Spectroscopia molecular*, AC, 1996.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Spectroscopia molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. e E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.
REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopia*, Prentice Hall, 2004.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

Clases teóricas. Nelas o profesor presentará os aspectos principais do tema. O alumnado deberán ter lido o resumo do tema antes desta clase de teoría (o obxectivo e aproveitar o máximo posible o tempo da clase). Ao final, ou ao longo desta clase, desenvolveranse actividades individuais ou en grupo co obxectivo de afianzar os contidos expostos. O resumo destas actividades entregáraselle ao profesor ao final da clase.

Clases de seminario. Nestas traballarase en grupo sobre problemas propostos polo profesor que farán referencia aos contidos do tema explicado nas clases anteriores. Nesta clase tamén se lle entregarán ao alumnado dous tipos de problemas. Os primeiros serán de tipo exercicio e terán que devolverllos ao profesor dous días antes da clase de titoría, é importante que o estudante sinala as dificultades e dúbidas atopadas na resolución destes. Os segundos serán problemas numéricos que terán que resolver individualmente e entregarlle ao profesor para a súa cualificación antes da correspondente proba curta.

Titorías obrigatorias. En grupos reducidos, en que se traballarán os aspectos que ao alumnado lle presenten máis dificultades. Para o coñecemento destas dificultades resulta imprescindible a colaboración do alumnado, ben a través dos comentarios dos exercicios, das titorías voluntarias, dos foros da plataforma Tem@ etc.

Titorías voluntarias. No horario de titorías do profesor ou ben mediante cita o alumnado poderá consultar as súas dúbidas e as que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención máis personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño

A avaliación do curso realizarase de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas curtas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación final.
- Realización dunha proba global (2 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 4,5 puntos da cualificación final. Para superar a materia é necesario acadar neste exame unha cualificación superior a 3,5 puntos sobre 10.
- Outras actividades:
 - Realización de actividades nas clases, máximo un punto sobre 10, sempre e cando

se teña presentado un 75 % das actividades realizadas durante as clases de teoría e seminarios.

- Resolución dos problemas entregados nas clases de seminario para resolver individualmente, máximo 2,5 puntos sobre 10.

2. Avaliación na convocatoria de setembro:

Na convocatoria extraordinaria de setembro, a realización da proba global da materia suporá como máximo 4,5 puntos sobre 10. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10.

Durante o segundo cuatrimestre facilitaráselles aos alumnos que o soliciten (persoalmente no despacho do profesor, no horario que se indique), a relación de actividades que se realizarán para esta convocatoria e que lle deberán entregar ao profesor antes da proba final de setembro.

A realización destas actividades suporá un máximo de 5,5 puntos da cualificación total final máxima que será 10. Para que estas actividades se contabilicen será necesario alcanzar nelas, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 5 sobre 10 puntos e superar unha entrevista persoal co profesor sobre os contidos e resolución das actividades, que terá lugar despois da proba final de setembro, nunha data a convir entre alumno e profesor.

II. Química orgánica avanzada (QOA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Antonio Ibáñez Paniello
Outros:	Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Métodos de síntese. Mecanismos de reacción. Produtos naturais.

3. Contexto da materia

Nesta materia preténdese afondar suficientemente en aspectos tales como estereoquímica, mecanismos de reacción e retrosíntese, co fin de poder aplicalos ao deseño de síntese de moléculas con aplicacións de interese práctico.

É unha materia anual do 4.º curso en que se consideran coñecidos todos os aspectos estudados nas materias de cursos anteriores: Fundamentos de química orgánica (1.º), Química orgánica (2.º) e Ampliación de química orgánica (3.º), xuntamente coas materias experimentais correspondentes.

Todos os conceptos estudados nos devanditos cursos, serán debidamente revisados e ampliados nesta materia, e introduciranse os novos conceptos necesarios para lograr o obxectivo esencial que é o deseño de procesos de síntese.

Os coñecementos adquiridos nesta materia son imprescindibles para poder continuar co estudo da materia de Química orgánica de 5.º curso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

4.1.1. Revisar e complementar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre mecanismos das reaccións orgánicas, en especial reaccións de substitución, eliminación, adición, transposición e reaccións pericíclicas.

4.1.2. Complementar o coñecemento con aspectos estereoquímicos novos, tales como a

- quiralidade axial e a quiralidade planar.
- 4.1.3. Introducir o estudante no coñecemento das relacións estereoquímicas entre grupos dunha molécula e as súas consecuencias na reactividade (topicidade).
 - 4.1.4. Estudar o transcurso estereoquímico das reaccións orgánicas mediante a aplicación de todos os conceptos estereoquímicos estudados anteriormente.
 - 4.1.5. Introducir o estudante no estudo do procedemento de retrosíntese para o deseño de procesos de síntese, facendo fincapé na teoría das desconexións, sintóns e equivalentes sintéticos.
 - 4.1.6. Interpretar e comprender procesos de síntese sinxelos descritos na bibliografía, examinando os mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
 - 4.1.7. Aplicar todos os coñecementos adquiridos ao deseño de síntese de compostos naturais e non-naturais sinxelos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso, o alumnado deberá adquirir as seguintes capacidades e destrezas:

- 4.2.1. Interpretar os distintos procedementos para identificar mecanismos de reacción.
- 4.2.2. Recoñecer os mecanismos de reaccións de substitución S_N1 , S_N2 , S_N2' , S_NAr e S_EAr .
- 4.2.3. Recoñecer os mecanismos de reaccións de eliminación $E1$, $E2$, $E1cB$ e Ei .
- 4.2.4. Recoñecer os mecanismos de reaccións de adición e de adición-eliminación a enlaces múltiples C-C e C-X.
- 4.2.5. Recoñecer os mecanismos das reaccións de transposición máis comúns.
- 4.2.6. Recoñecer os mecanismos das reaccións radicalarias máis comúns.
- 4.2.7. Recoñecer os mecanismos de reaccións pericíclicas de cicloadición.
- 4.2.8. Identificar a quiralidade de moléculas con eixes quirais.
- 4.2.9. Identificar a quiralidade de moléculas con planos quirais.
- 4.2.10. Recoñecer as relacións estereoquímicas entre grupos funcionalmente e conectivamente idénticos nunha molécula.
- 4.2.11. Diferenciar entre grupos homotópicos, enantiotópicos e diastereotópicos.
- 4.2.12. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de simetría.
- 4.2.13. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de substitución e de adición.
- 4.2.14. Interpretar os transcurso estereoquímicos das reaccións orgánicas.
- 4.2.15. Interpretar procesos de síntese descritos na bibliografía baseándose nos mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.2.16. Analizar os métodos de síntese de compostos enantiopuros.
- 4.2.17. Recoñecer o uso de reactivos ou catalizadores quirais para lograr reaccións enantioselectivas.
- 4.2.18. Recoñecer o uso de auxiliares quirais para lograr sínteses enantioselectivas.
- 4.2.19. Utilizar encimas para realizar procesos de síntese asimétrica.
- 4.2.20. Utilizar os principios básicos da análise retrosintética.
- 4.2.21. Definir as desconexións axeitadas nun proceso de retrosíntese.
- 4.2.22. Deducir os sintóns e equivalentes sintéticos nun proceso de desconexión.
- 4.2.23. Identificar os procesos de inversión de polaridade.
- 4.2.24. Definir os procesos de interconversión de grupos funcionais.
- 4.2.25. Utilizar os procesos de protección e desprotección de grupos funcionais.
- 4.2.26. Definir os procesos de construción do esqueleto carbonado en síntese.

- 4.2.27. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.28. Diseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.
- 4.2.29. Aplicar no deseño de secuencias sintéticas de varios pasos e interpretar o uso de compostos organometálicos, enolatos, enaminas, iluros, α -carbanións, aril-, vinil- e alilsilanos, especies de carbono electrofílico, reaccións homo- e hetero-Diels Alder e cicloadición [2 + 2].
- 4.2.30. Identificar as cicloadicións 1,3-dipolares de nitronas, óxidos de nitrilo, diazocompostos e azidas.
- 4.2.31. Describir mediante os coñecementos adquiridos a síntese de moléculas orgánicas.
- 4.2.32. Comparar os aspectos estudados na síntese e estudo de moléculas naturais.
- 4.2.33. Identificar as estruturas dos produtos intermediarios de procesos de síntese baseándose nos seus espectros de IR, masas, RMN^{-1}H e RMN^{-13}C .
- 4.2.34. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.35. Diseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma tanto en aspectos teóricos coma en problemas.
- Manexar con destreza os recursos bibliográficos.
- Poder presentar de forma oral un traballo previamente elaborado.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que determine o Decanato.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida realizar satisfactoriamente esta materia é conveniente que teña superadas as materias Fundamentos de química orgánica, Enlace químico e estrutura da materia de primeiro curso; Química orgánica e Experimentación en síntese orgánica de segundo curso; e Ampliación de química orgánica de terceiro. Son imprescindibles os coñecementos de estereoquímica, reactividade, estrutura e interpretación de espectros estudados nas devanditas materias.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan algunhas dificultades no estudo, prestaráselles a axuda necesaria a través das titorías e titorías personalizadas.

6. Contidos

Tema 1. Mecanismos de reacción (I)

Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaxe isotópica; análise de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos do medio e da temperatura.

Tema 2. Mecanismos de reacción (II)

Principais mecanismos de reacción: reaccións de substitución e de eliminación. Reaccións de adición. Transposicións. Reaccións concertadas. Reaccións radicalarias. Reaccións pericíclicas.

Tema 3. Estereoquímica (I)

Estereoquímica de compostos sen estereocentros. Eixes e planos estereoxénicos. Topicidade. Grupos e caras homotópicos e heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de substitución e de adición.

Tema 4. Estereoquímica (II)

Curso estereoquímico das reaccións. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores e de grupos auxiliares quirais enantiopuros. Utilización de encimas en sínteses asimétricas.

Tema 5. Síntese orgánica (I)

Análise retrosintética. Sintóns e equivalentes sintéticos. Desconexións dun e dous grupos. Inversión de polaridade. Interconversións de grupos funcionais. Procesos redox.

Tema 6. Síntese orgánica (II)

Reaccións quimioselectivas. Protección de grupos funcionais. Métodos e exemplos de protección e desprotección de grupos funcionais en rutas sintéticas.

Tema 7. Síntese orgánica (III)

A construción do esqueleto carbonado. Compostos organometálicos. Enolatos e enaminas. Iluros. α -carbanións de elementos do terceiro período. Aril-, vinil- e alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.

Tema 8. Síntese orgánica (IV)

Reaccións pericíclicas en síntese orgánica. Cicloadición homo- e hetero- Diels Alder. Cicloadición 1,3-dipolares. Reaccións sigmatrópicas.

Tema 9. Produtos naturais (I)

Carbohidratos. Síntese asimétrica de monosacáridos. Formación e ruptura de hemiacetais cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetais. Reaccións de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturais como precursores quirais enantiopuros en síntese orgánica.

Tema 10. Produtos naturais (II)

Compostos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biolóxica dos nucleósidos naturais e derivados. Utilidade de nucleósidos non-naturais. Métodos de síntese de nucleósidos.

Tema 11. Produtos naturais (III)

Aminoácidos proteinoxénicos e non proteinoxénicos. Síntese asimétrica de aminoácidos. Reaccións sobre os grupos amino, carboxilo e sobre a cadea R. Utilización de aminoácidos naturais como precursores enantiopuros en síntese orgánica. Péptidos. Síntese de péptidos en medio homoxéneo. Síntese de péptidos sobre soporte sólido.

Tema 12. Síntese orgánica (V)

Aplicacións dos conceptos estudados á síntese de produtos naturais e non-naturais con propiedades biolóxicas interesantes.

7. Plan de traballo

Cada semana dedicarase unha hora á clase de tipo teórico en que se dará a visión xeneral dun tema ou parte deste, e outra hora de seminario en que os alumnos resolverán, por grupos, os problemas propostos. Estes seminarios utilizaranse tamén cando sexa necesario para complementar aspectos non tratados nas clases de teoría. Periodicamente os alumnos exporán oralmente a resolución dos problemas previamente propostos. Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de titoría para aclarar as dúbidas que xurdan e tamén para resolver problemas da materia.

A distribución tentativa do contido da materia será a seguinte:

Tema 1: 1 semana	Tema 7: 3 semanas
Tema 2: 3 semanas	Tema 8: 3 “
Tema 3: 3 “	Tema 9: 1 semana
Tema 4: 3 “	Tema 10: 1 “
Tema 5: 3 “	Tema 11: 1 “
Tema 6: 3	Tema 12: 5 semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, (tomos A e B), Ed. Plenum Press.
- March J.: *Advanced Organic Chemistry*, Ed. Wiley.
- Smith M. B.: *Organic Synthesis*, Ed. McGraw-Hill.

Complementaria

- Carroll F. A.: *Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry*, Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., H. Meier e B. Zeeh: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis.
- Norman R. O. C. e J. M. Coxon: *Principles of Organic Synthesis*, Ed. Blackie.
- Silverstein R. M. e F. X. Webster: *Spectrometric identification of Organic compounds*, Ed. Wiley.

9. Metodoloxía

Utilizarase a plataforma Tem@ para poñer a disposición dos alumnos toda a información correspondente a esta materia: material teórico en inglés, colección de problemas, datas e horarios de exames etc. Todo este material depositarase tamén en fotocopiadora.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas (unha hora á semana). Consistirán en clases nas que o profesor

presentará, coa axuda dos medios pertinentes, unha visión do tema de estudo incidindo os aspectos máis complexos do tema tratado e que servirá de pauta para que os alumnos poidan completar o contido do tema mediante os medios bibliográficos suministrados. Proporanse tamén os exercicios e exemplos pertinentes.

Clases de seminario (unha hora á semana en grupos de 15 alumnos). Estarán dedicadas á discusión dos aspectos máis complexos do tema tratado e á realización de problemas relacionados con este.

Tutorías (unha hora cada dous semanas). Serán en grupos reducidos de 6 ou 7 alumnos e nelas resolveranse as dúbidas relacionadas coa materia estudada, así como a realización de problemas complementarios.

Tutorías individualizadas (voluntarias). Estarán dirixidas a alumnos que precisen aclaracións adicionais sobre a materia estudada, ou ben sobre os problemas correspondentes. Terán lugar dentro do horario normal de tutorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de valoración:

- Asistencia ás clases teóricas, seminarios e tutorías.
- Participación nas actividades docentes (seminarios, tutorías etc.).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo realizado ao longo do curso (resolución de problemas, exposición de temas etc.).
- Probas escritas curtas e longas.

Método de valoración:

- Unha proba escrita curta (1,5 h), aproximadamente na metade de cada cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (4 h) non liberatoria de materia, ao finalizar o primeiro cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (final) (4 h), ao finalizar o 2.º cuadrimestre. A realización desta proba é condición necesaria para superar a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto cada unha delas na nota final.

As probas longas farán media, agás no caso de que a nota da segunda sexa superior á da primeira en cuxo caso se conservará a nota obtida na segunda. O valor das devanditas probas será como máximo 5 puntos.

O conxunto de probas curtas e longas terá un valor máximo de 7 puntos.

A resolución de problemas, presentación de temas, participación en actividades docentes e asistencia ás clases (teóricas, seminarios e tutorías) terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

Valoración de alumnos repetidores:

Se deciden incluírse no plan piloto valoraranse de acordo cos criterios establecidos para este.

Os que non se inclúan no devandito plan serán valorados mediante as dúas probas longas ao final de cada cuadrimestre, que se realizarán nas mesmas datas que as do plan piloto.

Valoración nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias o alumno realizará soamente a proba escrita longa de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos.

III Química inorgánica avanzada (QIA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Ezequiel M. Vázquez López Rosa Carballo Rial
----------------	---

2. Descritores do BOE

Química de coordinación. Sólidos inorgánicos.

3. Contexto da materia

A Química inorgánica avanzada é unha materia troncal da Licenciatura en Química cuxo descriptor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química Inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Química de coordinación:

- Coñecer o significado de número e xeometría de coordinación, así como os factores que os condicionan.
- Coñecer o concepto de estabilidade termodinámica dos complexos e entender os factores que o afectan.
- Coñecer os diferentes tipos de isomería nos complexos.
- Coñecer as normas IUPAC para a nomenclatura dos compostos de coordinación e identificación dos diferentes estereoisómeros.
- Entender os principais modelos de enlace nos compostos de coordinación dos metais de transición e a súa aplicación na caracterización espectroscópica e magnética.

- Coñecer os principais tipos de reaccións dos complexos dos metais de transición.

Sólidos inorgánicos:

- Comprender por que se debe abordar o estudo específico de sólidos inorgánicos.
- Clasificar os sólidos segundo a súa orde atómica e tipo de enlace, correlacionando este coas propiedades físicas do sólido.
- Coñecer os conceptos e terminoloxía básica relacionados coa estrutura cristalina.
- Visualizar e racionalizar os tipos estruturais fundamentais de sólidos inorgánicos.
- Coñecer os defectos concretos nun cristal e a súa importancia na presenza de propiedades condutoras, ópticas e magnéticas.
- Coñecer os posibles métodos de preparación de sólidos inorgánicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Química de coordinación

- Enumerar e explicar os factores que afectan o número de coordinación alcanzado.
- Ser quen de nomear calquera complexo mono- ou dinuclear de xeito inequívoco identificando o número e xeometría de coordinación, denticidade e funcionalidade dos ligandos e, de ser o caso, a que metal están unidos cada un deles.
- Definir a constante de estabilidade termodinámica e de formación por etapas.
- Identificar os factores dependentes do metal e do ligando que afectan o valor destas constantes.
- Describir os efectos quelato, macrociclo e criptato e explicar os principais modelos que interpretan estes.
- Enumerar e definir os diferentes tipos de estereoisomería nas principais xeometrías de coordinación.
- Recoñecer a presenza de quiralidade nos compostos de coordinación.
- Ser quen de deducir para estequiometrías ML_4 , ML_5 e ML_6 cada un dos posibles estereoisómeros, así como elixir a nomenclatura inequívoca para cada un deles.
- Predecir, a partir dos datos de desdoblamento de campo, a configuración electrónica e estado de spin máis probable en complexos tetraédricos e octaédricos.
- Deducir os correspondentes termos espectroscópicos en todos os metais de transición, utilizando a aproximación de campo débil da teoría de campo cristal. Ser quen, en cada caso, de deducir cal deles debe ser o máis estable.
- Describir, de forma xeral, a metodoloxía para a elaboración dos diagramas de Tanabe-Sugano.
- Ser quen de construír un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.
- Identificar o papel da interacción M-L de simetría no parámetro de desdoblamento de campo e na situación do ligando L na serie espectroquímica.
- Recoñecer as diferentes orixes dos espectros UV-vis dun composto de coordinación.
- Ser quen de determinar o estado de spin do complexo dun metal da primeira serie de transición a partir dos valores de susceptibilidade magnética ou momento magnético efectivo.
- Predicir, para un complexo e estado de spin determinado:
 - o o número de bandas d-d e as transicións que as orixinan,
 - o a intensidade aproximada e anchura destas,
 - o a orixe dos posibles desdobramentos.

- Ser quen de avaliar os efectos, que sobre o espectro UV-vis dun complexo dun metal da primeira serie de transición, ten a presenza de estereoisomería (simetría)
- Ser quen de determinar, con base no comportamento espectroscópico e magnético a xeometría de coordinación dun complexo.
- Clasificar os tipos de reacción dos compostos de coordinación.
- Definir o denominado efecto trans e discutir as consecuencias que ten nas reaccións de substitución de ligando en complexos plano cuadrados e octaédricos.
- Distinguir os mecanismos de esfera externa e interna en reaccións de oxidación e redución.

Sólidos inorgánicos

- Diferenciar as características particulares dos sólidos inorgánicos en relación coas súas aplicacións tecnolóxicas.
- Diferenciar os tipos de sólidos segundo a orde atómica e a natureza do enlace.
- Utilizar a formulación aconsellada pola IUPAC coa finalidade de reflectir as características estruturais de cada sólido inorgánico.
- Recoñecer conceptos básicos relacionados coa estrutura cristalina e interpretación da información que proporcionan sobre a estrutura do sólido.
- Aplicar os conceptos de empacamento compacto e enchido de ocos intersticiais á visualización e racionalización de estruturas de sólidos inorgánicos iónicos e metálicos.
- Recoñecer os principais tipos estruturais de sólidos iónicos e covalentes e as súas implicacións nas propiedades químicas e físicas.
- Usar a regra da conectividade e a súa xeneralización a compostos binarios para a predición estrutural en sólidos covalentes.
- Identificar os factores que determinan a unión de poliedros definidos en sistemas regulares.
- Aplicar as regras de Pauling á predición estrutural.
- Identificar polimorfismo e politipismo.
- Enumerar os tipos de defectos en cristais atendendo á dimensionalidade e ao seu efecto sobre as propiedades do sólido.
- Recoñecer defectos intrínsecos e extrínsecos e a súa relación coa non-estequiometría.
- Identificar os defectos concretos Schottky, Frenkel e centros de cor.
- Recoñecer e ser capaz de formular os defectos concretos usando a notación Kröger-Vink.
- Recoñecer o papel dos defectos concretos nos mecanismos de condutividade iónica.
- Definir electrolitos sólidos. Recoñecer as súas características xerais e as súas aplicacións.
- Identificar os compostos non-estequiométricos e os seus métodos de preparación. Identificar a presenza de agregados de defectos.
- Recoñecer en semicondutores extrínsecos os efectos da dopaxe sobre a condución eléctrica.
- Recoñecer o efecto da adición de impurezas sobre a cor e as propiedades ópticas dalgúns sólidos inorgánicos.
- Identificar disolucións sólidas e recoñecer os principais factores que afectan a súa extensión.
- Predicir a extensión dunha disolución sólida mediante as regras Hume-Rothery.
- Identificar o método cerámico e seus requirimentos específicos para a

preparación de sólidos.

- Describir a ruta sintética da química branda: reaccións de intercalación, de inserción e intercambio iónico.
- Recoñecer o efecto da síntese en altas presións sobre a preparación de sólidos.
- Identificar metodoloxías de preparación de sólidos: transporte químico, deposición química en fase vapor, métodos hidro-/solvotermal e síntese baseada no uso de sales fundidos como solvente.
- Recoñecer a metodoloxía adecuada para a cristaloXénese: hidrotermal, enfriamento lento de fundidos, fusión de zona, métodos de Czochralski, Verneuil e Bridgman-Stockbarger.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Uso de bibliografía en inglés.
- Capacidade de traballo individual e en grupo.
- Desenvolvemento da expresión oral e escrita.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

No seu caso, os establecidos pola propia Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida abordar adecuadamente os contidos correspondentes a sólidos inorgánicos é conveniente que teña superado as materias Introducción á química inorgánica e Enlace químico e estrutura da materia do primeiro curso, Química inorgánica de segundo curso e Ampliación de química inorgánica de terceiro curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de que o alumno exprese deficiencias concretas, poderanse abordar nas tutorías individuais. Nese caso os profesores facilitaranlle o material e bibliografía axeitados para cubrir, no menor tempo posible, esa deficiencia.

6. Contidos

Química de coordinación

Tema 1. Aspectos básicos

Concepto e evolución da química da coordinación

Números e xeometrías de coordinación. Factores que afectan o número e a xeometría de coordinación

Nomenclatura e formulación de complexos

Tema 2. Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación

Constantes de estabilidade e factores que as afectan

Efecto quelato, macrociclo e criptato

Estabilidade en estado sólido

Métodos de obtención de complexos

Tema 3. Isomería nos compostos de coordinación

Isomería estrutural e estereoisomería

Quiralidade na química da coordinación

Tema 4. Enlace nos compostos de coordinación

Introdución aos diferentes modelos de enlace

Teoría de campo cristalino en complexos octaédricos. Desdobramento de campo: orbitais e termos enerxéticos. Complexos de campo débil. Complexos de campo forte. Complexos campo intermedio. Diagramas de correlación. Complexos tetraédricos e plano-cadrados

Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción σ metal-ligando
Interaccións π metal-ligando. Complexos tetraédricos

Tema 5. Espectros electrónicos e magnetismo en complexos de coordinación

Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición

Tema 6. Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición

Aspectos xerais

Reaccións de substitución. Efecto trans

Reaccións de transferencia electrónica

Sólidos inorgánicos

Tema 7. Introducción e fundamentos

Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos

Clasificación de sólidos: segundo a orde atómica e segundo o tipo de enlace

Formulación de sólidos inorgánicos incorporando a correspondente información estrutural. Estrutura cristalina, conceptos básicos: red cristalina, cela unidade, sistemas cristalinos, redes de Bravais, simetría traslacional, clases cristalinas, grupos espaciais. Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas

Tipos estruturais principais e a súa implicación na xeración de propiedades útiles dos sólidos

Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo

Tema 8. Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades

Tipos de defectos

Defectos concretos intrínsecos e extrínsecos. Centros de cor. Consecuencias da presenza de defectos nas propiedades dos sólidos

Conductividade iónica. Electrolitos sólidos e as súas aplicacións

Compostos non-estequiométricos

Notación de defectos concretos

Semicondutores extrínsecos

Propiedades ópticas de sólidos inorgánicos

Disolucións sólidas

Defectos lineais. Defectos planares. Defectos de volume

Tema 9. Métodos de preparación de sólidos

Tipos de reaccións en sólidos

Método cerámico. Ruta do precursor

Química branda. Reaccións de intercalación/de intercalación e de intercambio iónico

Síntese en altas presións

Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD)

Formación de sólidos a partir de líquidos. Método hidro-solvothermal

Cristaloxénese

Sínteses en sales fundidos

7. Plan de traballo

- **Tema 1.** Aspectos básicos (3 horas docencia de aula = DA; 3 horas seminario = S; 1 hora tutoría obrigatoria = TO).
- **Tema 2.** Propiedades termodinámicas dos complexos (DA = 2 h; S = 1; TO = 1).
- **Tema 3.** Isomería en complexos (DA = 2 h; S = 2; TO = 1).
- **Tema 4.** Enlace en complexos (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 5.** Espectros (DA = 2 h; S = 3; TO = 2).
- **Tema 6.** Mecanismos (DA = 1 h; S = 1).
- **Tema 7.** Introducción e os seus fundamentos. (DA = 6 h; S = 6; TO = 3).
- **Tema 8.** Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades. (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 9.** Métodos de preparación de sólidos. (DA = 4 h; S = 4; TO = 2).

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Huheey, J. E., E. A. Keiter e R. L. Keiter: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, Harper Collins College Publishing, 1993. Versión en español: *Química Inorgánica. Principios de estrutura y reactividad*, Oxford Univ. Press, 1997.
- Douglas, B., D. H. McDaniel e J. J. Alexander: *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*, Nova York: John Wiley & Sons, 1994.
- Smart, L. e E. Moore: *Solid State Chemistry. An introduction*, 3.^a ed., Taylor & Francis, 2005. Versión en español: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- West, A. R.: *Basic Solid State Chemistry*, 2.^a ed., John Wiley & Sons, 2004.

Complementaria

- Cox, P. A.: *The Electronic Structure and Chemistry of Solids*, Oxford Science Publishers, 1989.
- Dann, S. E.: *Reactions and characterization of solids*, Royal Society of Chemistry, 2000.
- Kettle, S. F. A.: *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*, Oxford Univ. Press, 1998.
- Ribas Gispert, J.: *Química de Coordinación*, Univ. de Barcelona, 2000.
- Weller, T. M.: *Inorganic Materials Chemistry*, Oxford University Press, 1994.
- White, M. A.: *Properties of Materials*, Oxford University Press, 1999.

9. Metodoloxía

- Coa antelación suficiente os alumnos terán á súa disposición na plataforma Tem@ (fatic.uvigo.es) a información e material para cada un dos temas (resumos, cuestións e problemas propostos, accesos a programas específicos etc.), así como o resto da información relativa ao desenvolvemento do curso.
- **Clases teóricas.** Nestas empregarase o método expositivo, e presentaranse os

aspectos máis fundamentais de cada un dos temas.

- **Clases de seminarios.** Orientadas á discusión dos aspectos máis complicados do tema tratado anteriormente, á resolución de cuestións xurdidas na elaboración dos temas e á realización dos exercicios aparecidos nos boletíns. O traballo que se desenvolverá nos boletíns pode, en ocasións, organizarse en grupos pequenos de traballo.
- **Titorías obrigatorias.** Nelas resolveranse as dúbidas do alumno respecto ao tema así como cuestións que o profesor formule nelas.
- **Traballo persoal do alumno.** O profesor entregarálles periodicamente aos alumnos cuestionarios, que estes deberán entregar coas respostas nunha data fixada.
- **Titorías voluntarias** (6 horas/semana). Nestas resolveranse de forma individual e persoal as dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases e titorías anteriores.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

Traballo continuado ao longo do curso que se reflectirá na resolución de problemas e exercicios de forma oral e/ou escrita e varias probas escritas.

Sistema de avaliación:

- Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre, cunha valoración máxima de 1 punto.
- Unha proba longa (2 -3 h) ao finalizar cada cuadrimestre cunha valoración máxima de 2 puntos.
- Resolución de exercicios, problemas, cuestións e participación en actividades docentes que terán unha valoración de 2 puntos por cuadrimestre.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 2,5 en cada cuadrimestre.

Avaliación de alumnos repetidores:

Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante as dúas probas longas liberatorias ao final de cada cuadrimestre ou mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación en convocatorias extraordinarias:

Nestas convocatorias o alumno só se examinará dun exame escrito correspondente a alguna das partes ou á totalidade da materia, de modo que terá un valor máximo de 4 puntos, que se completarán coas calificacións obtidas ao longo do curso.

IV. Química analítica avanzada (QAA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual (primeiro e segundo cuadrimestre)

Carácter: toncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Bendicho Hernández Isela Lavilla Beltrán
----------------	--

2. Descritores do BOE

Análise de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.

3. Contexto da materia

<p>Química analítica avanzada é unha materia troncal e anual que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Química analítica (1.º) e Principios de análise instrumental (3.º) correspondentes á área de coñecemento Química Analítica.</p>

<p>Esta materia proporcionaralle ao alumnado coñecementos sobre os aspectos máis actuais da Química analítica, especialmente no que respecta ás estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica.</p>
--

<p>Os estudantes poderán complementar a súa formación, mediante a integración dos coñecementos adquiridos nos cursos anteriores, especialmente os proporcionados pola materia Principios de análise instrumental. Iso permitiralles abordar a resolución de problemas analíticos complexos en diferentes áreas de interese (medio, alimentación, industria, clínica etc.).</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

<p>O principal obxectivo desta materia é que o alumno coñeza e comprenda as principais e actuais estratexias utilizadas para a mellora da calidade da información analítica. Estas estratexias inclúen: o tratamento quimiométrico (cualimetría), a</p>

utilización dos métodos cinéticos, a análise de trazas (nos campos inorgánico, orgánico e bioquímico) e a automatización e miniaturización no laboratorio.

Preténdese que o alumno alcance unha serie de obxectivos fundamentais dentro de cada unha destas estratexias:

- Quimiometría e calidade (cualimetría):

Comprender e aplicar os fundamentos estatísticos das técnicas quimiométricas máis utilizadas polo químico analítico, así como coñecer a información analítica que estas proporcionan. Establecer e interpretar a relación quimiometría e calidade nos laboratorios analíticos.

- Métodos cinéticos de análise:

Clasificar os distintos métodos cinéticos de análise, explicar os seus fundamentos, instrumentación e aplicacións máis importantes na actualidade.

- Análise de trazas:

Coñecer a problemática da análise de trazas poñendo de relevo o papel das operacións previas de mostraxe e tratamento de mostra. Interpretar a evolución na actualidade dos procedementos clásicos de disolución, extracción e preconcentración. Coñecer os métodos modernos de tratamento de mostra e as tendencias actuais de redución de reactivos e aceleración das diferentes etapas.

- Automatización e miniaturización:

Valorar o papel que desempeñan a automatización e a miniaturización nos laboratorios analíticos actuais, facendo fincapé no seu uso nas diferentes etapas do proceso analítico. Coñecer o fundamento e aplicacións dos analizadores automáticos, os sensores e biosensores químicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Seleccionar e aplicar distintas técnicas quimiométricas á resolución de numerosos casos prácticos propostos, e xustificar a súa utilización.
- Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.
- Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas multicomponentes e multivariáveis.
- Xustificar a utilización da quimiometría na calidade dos laboratorios analíticos.
- Describir como se implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control analítico.
- Comparar os métodos cinéticos de análise cos métodos en equilibrio, e xustificar o seu interese actual.
- Aplicar os principios dos métodos cinéticos á resolución de problemas analíticos.
- Identificar os principais problemas na análise de trazas.
- Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nela para a análise de trazas.
- Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra, así como avaliar as súas posibilidades na resolución de distintos problemas analíticos en análise de trazas.
- Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción sólido-líquido

utilizados na actualidade, como a extracción con fluídos supercríticos ou a microextracción en fase sólida.

- Describir os encaixamento instrumentais máis utilizados na actualidade (hibridación instrumental). Xustificar a súa utilización.
- Discutir a utilización de técnicas tradicionalmente bioquímicas de detección selectiva no laboratorio de control analítico. Xustificar a súa expansión actual a campos distintos do clínico.
- Comparar as distintas modalidades do inmunoensaio. Elixir a configuración máis axeitada para o deseño dun inmunoensaio. Coñecer as súas aplicacións máis interesantes no campo clínico, ambiental e alimentario.
- Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato.
- Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.
- Entender os fundamentos dos sensores e biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes.
- Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica. Valorar as súas posibilidades en *screening* analítico.
- Describir as características dos analizadores automáticos continuos, discontinuos e robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección secuencial, así como a forma de caracterizalos.
- Recoñecer os sistemas de inxección secuencial miniaturizados mediante a tecnoloxía *lab-on-valve*.
- Adquirir coñecementos básicos sobre a construción de ferramentas analíticas en miniatura.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais poden resumirse en:

- Relacionar conceptos.
- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Resolver cuestións e problemas de forma razoada.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Discutir artigos científicos (defensa oral e pública).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudo desta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º). Son tamén aconsellables coñecementos básicos de cinética química.

É fundamental coñecer as distintas técnicas instrumentais, as etapas do proceso analítico e os posibles erros inherentes ás determinacións analíticas para poder abordar con éxito os temas avanzados dentro da Química analítica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Os prerequisites deberanse alcanzar tras cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer o seu propio plan de traballo baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á Quimiometría

- Definición e evolución histórica da Quimiometría
- A Quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico
- Conceptos estatísticos básicos
- Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: paramétricos e non paramétricos
- Propiedades da varianza e a media
- Forma final de expresar os resultados

Tema 2. Quimiometría básica: comparación e validación de resultados analíticos

- Test de significación ou probas de hipótese: estrutura das probas de hipótese. Erros tipo I e II e probabilidade
- Rexeitamento de resultados anómalos
- Ensaio de comparación de dúas varianzas
- Ensaio t de comparación de medias para dous conxuntos de resultados: un conxunto de resultados e un valor de referencia; dous conxuntos independentes con varianzas homoxéneas; dous conxuntos independentes con varianzas heteroxéneas; dous conxuntos dependentes
- Comparación de varias varianzas
- Comparación de varias medias mostrais mediante Anova dunha vía.
- Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control

Tema 3. Quimiometría avanzada

- Ensaio non paramétricos
- Anova de dúas vías
- Deseño de experimentos e optimización: deseños factoriais de dous niveis
- Introducción á análise multivariante: análise de compoñentes principais e análise discriminante
- Introducción á calibración e regresión múltiple e multivariante

Tema 4. A calidade nos laboratorios analíticos: cualimetría

- Introducción á calidade
- Propiedades analíticas e trazabilidade
- Aproximación xenérica á calidade: tipos de calidade
- Organización, control e avaliación da calidade
- Sistemas de calidade nos laboratorios analíticos. Beneficios e problemas de implementar un sistema de calidade

Tema 5. Introducción aos métodos cinéticos de análise

- Métodos de equilibrio e métodos cinéticos en química analítica
- Fundamentos da análise cinética
- Características analíticas dos métodos cinéticos
- Clasificación dos métodos cinéticos
- Fundamentos básicos de cinética química: determinación de ordes, constantes cinéticas e velocidade
- Factores experimentais e instrumentación

Tema 6. Métodos cinéticos catalíticos

- Introducción: consideracións xerais
- Ecuación base da análise cinética catalítica
- Natureza e clasificación das reaccións indicadoras utilizadas: aplicacións analíticas
- Métodos de determinación: diferenciais e integrais
- Utilización de inhibidores e activadores en análise cinética catalítica
- Métodos cinéticos enzimáticos

Tema 7. Métodos cinéticos non catalíticos

- Introducción
- Ecuación base dos métodos cinéticos non catalíticos
- Clasificación dos métodos de determinación
- Método de extrapolación logarítmica
- Método das ecuacións proporcionais
- Principais aplicacións

Tema 8. Introducción á análise bioquímica: inmunoanálise

- Introducción: particularidade e características analíticas do inmunoanálise
- Conceptos básicos de inmunoloxía: antíxenos e anticorpos
- Reacción antíxeno anticorpo in vitro: interaccións primaria e secundaria
- Clasificación e utilización das técnicas de inmunoensaio no proceso analítico
- Principais técnicas de inmunoensaio sen marcador
- Técnicas de inmunoensaio con marcador: xeneralidades
- Radioinmunoanálise (RIA)
- Encimoinmunoanálise (EIA): encimoinmunoensaios homoxéneos e heteroxéneos
- Fluoroinmunoanálise (FIA) e luminoimunoanálise (LIA)

Tema 9. Análise de trazas: mostraxe e pretratamento

- Concepto e importancia da análise de trazas
- Toma de mostra para a análise de trazas: aspectos fundamentais. Tipos de mostrax. Varianza analítica e de mostraxe. Distribucións do analito na mostra
- Tipos de mostraxe. Estimación do número de incrementos e da masa de mostra. Ecuación de Ingamell. Efecto da inhomoxeneidade de mostra: sistemas de dúas partículas. Ecuación de Benedetti-Pichler. Ecuación de Visman
- Avaliación práctica da homoxeneidade. Factores que inflúen na estabilidade de mostra
- Pretratamento de mostra: transporte, almacenamento e conservación
- Erros na análise de trazas

Tema 10. Tratamento de mostra: trazas inorgánicas

- Tratamento de mostra: xeneralidades
- Principais métodos utilizados na disolución da mostra
- Oxidación por vía seca e húmida. Métodos de alta e baixa temperatura
- Disolución asistida por enerxía de microondas: mecanismos de quentamento. Factor de disipación. Rotación dipolar e migración iónica. Tipos de materiais. Fornos de microondas. Estabilidade dos ácidos de dixestión no campo de microondas. Predición de condicións de dixestión
- Preparación de mostra mediante ultrasóns. Efectos dos ultrasóns en medios homoxéneos e heteroxéneos. Cavitación. Sistemas ultrasónicos
- Métodos de disgregación: tipos de fundentes
- Métodos de extracción e intercambio iónico: conceptos básicos
- Extracción líquido-líquido: sistemas quelatos, asociacións iónicas
- Intercambio iónico: xeneralidades. Procedementos estáticos e dinámicos de preconcentración

Tema 11. Tratamento de mostra: trazas orgánicas

- Estratexias na preparación de mostra para análise orgánica.
- Extracción sólido-líquido: métodos sohlet, fluídos supercríticos, acelerada por disolventes, asistida por microondas.
- Extracción en fase vapor: espazo de cabeza estático e dinámico. Métodos de purga e captura.
- Extracción en fase sólida: tipos de fases. Mecanismos de separación. Propiedades: capacidade e volume de ruptura. Criterios de selección de fases.
- Microextracción en fase sólida. Etapas do procedemento. Modos de microextracción: directo, espazo de cabeza, membrana. Determinación da masa en equilibrio extraída por unha fibra. Tipos de fibras e variables que inflúen no proceso.

TEMA 12. Introducción á automatización

- Introducción á automatización no laboratorio: xeneralidades
- Automatización da toma de mostra
- Automatización do tratamento de mostra. Módulos de tratamento de mostra e acoplamento con técnicas de detección
- Automatización das operacións de calibrado
- Automatización da medida. Instrumentos automáticos e automatizados. Xeracións de instrumentos e relación instrumento-ordenador
- Sistemas de *screening*

Tema 13. Analizadores automáticos

- Xeneralidades. Tipos de analizadores
- Analizadores continuos: de fluxo segmentado e de fluxo non-segmentado
- Inxección en fluxo (FI): xeneralidades. Influencia de variables sobre o sinal FI. Técnicas de parada de fluxo, gradiente, mostraxe de zona. Sistemas FI: número de canles e tipos de procesos. Aplicacións. Instrumentación. Sistemas de propulsión, válvulas de inxección, reactores, detectores
- Analizadores por inxección secuencial. Inxectores de volume variable: válvulas multiposición. Fluxo frontal e inverso nun analizador SE. Compoñentes instrumentais
- Sistemas *lab-on-valve*. Miniaturización de sistemas SIA. Detección na propia válvula. Medidas fotométricas e fluorimétricas
- Sistemas robotizados e analizadores de procesos

Tema 14. Sensores e biosensores químicos

- Concepto de sensor e biosensor
- Tipos de sensores segundo o transdutor e o elemento de recoñecemento. (Bio)sensores electroquímicos, ópticos (optodos), piezoeléctricos e térmicos. Biosensores catalíticos e de afinidade. Inmobilización de encimas, anticorpos, nucleótidos, aptámeros. Métodos físicos e químicos de inmobilización.
- (Bio)sensores electroquímicos. Potenciométricos de electrodo selectivo e sensores de gases. Transistores de efecto campo. Sistemas ISFET e ENFET. (Bio)sensores amperométricos: 1.^a xeración (electrodo de Clark), 2.^a xeración (mediadores), 3.^a xeración (sales condutores). Exemplos: biosensores de glicosa. Aplicacións
- (Bio)sensores ópticos. Transdutores: fotometría, fluorescencia e fosforescencia, quimioluminiscencia, bioluminiscencia, reflectancia. (Bio)sensores de fibra óptica. Modo intrínseco e extrínseco. Ondas evanescentes. Aplicacións

Tema 15. Miniaturización

- Introducción
- Obxectivos e fundamentos da miniaturización
- Microsistemas de análise total (μ SAT). Microfabricación. Movemento de fluídos en microsistemas continuos. Separacións e detección en microsistemas
- *Lab-on-a-chip*

7. Plan de traballo

Os temas correspondentes a quimiometría e calidade (temas 1-4) desenvolveranse durante as oito primeiras semanas. Catro semanas dedicaranse aos metodos cinéticos de análise (temas 5-7). O inmunoensaio impartirase en tres semanas. Sete semanas e media dedicaranse tanto á análise de trazas (temas 9-11) como á automatización e miniaturización (temas 12-15).

8. Bibliografía e materiais

Quimiometría e calidade

Básica:

(1) Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez-Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(2) Miller, J. C. e J. N. Miller: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Pearson Educacion.

(3) Compañó Beltrán, R. e A. Ríos Castro: *Garantía de calidade en los laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.

Métodos cinéticos

Básica:

(4) Svehla, G.: *Kinetic methods in Chemical Analysis*, Elsevier.

Complementaria:

- (5) Pérez Bendito, M. D. e M. Silva: *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*, Ed. Ellis-Horwood.

Inmunoensaio

Básica:

- (6) Wild, D.: *The immunoassay handbook*, Nature Publishing.

Complementaria:

- (7) Laserna, J. J. e D. Pérez-Bendito: *Temas avanzados de Análise Química*, Ed. Edinford.

Análise de trazas

Básica:

- (8) Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma y tratamiento de muestras*, Ed. Síntesis.
- (9) Cela, R., R. A. Lorenzo e C. Casais: *Técnicas de separación en Química Analítica*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

- (10) Mitra, S.: *Sample preparation techniques in analytical chemistry*, Wiley.

Automatización e miniaturización

Básica:

- (11) Valcárcel, M. e M. S. Azouridas: *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, Ed. Springer-Verlag Ibérica.
- (12) Eggins, B. R.: *Chemical sensors and biosensors*, Wiley.

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases teóricas (1 hora á semana), clases de seminarios (1 hora á semana) e clases de titorías (1 hora cada dúas semanas).

Clases teóricas. O profesor abordará os aspectos fundamentais de cada tema. A información subministrada polo profesor para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. O alumno completará a devandita información mediante a bibliografía recomendada.

Clases de seminario. Nestas clases propóranse problemas, cuestións e traballos bibliográficos sobre un artigo de investigación en que se contemple a aplicación dos fundamentos tratados nas clases teóricas. A información necesaria para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. Nestes seminarios os estudantes deberán expoñer os traballos que realicen.

Clases de titorías. Nestas clases os alumnos preguntarán as dúbidas de interese xeral. Trataranse especialmente os aspectos complementarios á información presentada nas

clases de teoría e que os alumnos deben traballar previamente. Se as clases non son dinámicas, o profesor propondrá problemas e cuestións ao longo destas.

10. Sistema de avaliación

Na convocatoria de xuño:

Probas escritas: estas constarán de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test.

Realizaranse entre dúas e catro probas curtas (40 % da nota final). A presentación a algunha destas probas escritas impide obter a cualificación de non presentado.

O exame final terá carácter obrigatorio (45 % da nota final). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Traballo e exposición deste: o alumno elaborará e exporá un traballo científico relacionado cos temas estudados na materia. Os traballos serán asignados ao principio do 2.º cuatrimestre. Terá carácter obrigatorio para todos os alumnos matriculados na materia (15 % da nota final). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para superar a materia. Se o alumno non supera esta puntuación, deberá realizar unha proba escrita en que se incluírán cuestións curtas sobre outro traballo científico.

Na convocatoria de setembro:

Manteranse as cualificacións obtidas nas probas curtas (40 % da nota) e no traballo (15 % da nota). Realizarase unha proba escrita de toda a materia (45 %). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Para os alumnos que non sigan o plan piloto:

Exame final (85 % da nota).

Traballo e exposición deste (15 % da nota final obtida): se o alumno non realiza o traballo e/ou a súa exposición, realizarase a proba escrita sobre outro traballo científico ao igual que na convocatoria de xuño para os alumnos que sigan o plan piloto.

V. Experimentación en química inorgánica (EQI)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Mercedes García Bugarín Pilar Rodríguez Seoane
----------------	---

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos.

3. Contexto da materia

<p>Preténdese levar a cabo unha serie de experiencias no laboratorio a través das cales os alumnos desenvolverán os aspectos prácticos relacionados cos conceptos teóricos que estudaron na materia Química inorgánica de 2.º e Ampliación de química inorgánica de 3.º curso. Así como, avanzar desde un punto de vista práctico aspectos que se tratarán posteriormente en Química inorgánica avanzada, materia do mesmo curso.</p>

<p>Para aproveitar ao máximo a materia é recomendable que o alumno teña superado todas as materias da área de Química Inorgánica dos cursos anteriores, tanto teóricas como experimentais.</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Desenvolver diferentes métodos de sínteses para a preparación de compostos inorgánicos (moleculares, de coordinación e sólidos inorgánicos).2. Familiarizarse co manexo de substancias en atmosfera inerte, levando a cabo a preparación de substancias sensibles ao aire e á humidade.3. Iniciar nas técnicas de caracterización (IR, UV-V, RMN, medidas de condutividade, susceptibilidade magnética etc.) de diferentes compostos inorgánicos incluíndo o estudo de diferentes isómeros (cis e trans).4. Analizar as propiedades espectroscópicas, electrónicas e magnéticas dos compostos |
|---|

dos metais de transición sintetizados.

5. Relacionar as propiedades físicas e químicas estudadas co tipo de composto sintetizado, así como identificar o tipo de reacción química.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

1. Utilizar a liña de vacuo, a caixa seca e coñecer outros procedementos que requiran montaxes específicas, preparación de substancias pouco estables, correntes de aire etc.
2. Preparar disolventes orgánicos anhidros para a súa posterior utilización en síntese e de compostos sensibles á humidade.
3. Diseñar algúns métodos para estabilizar graos de oxidación dos metais de transición concretamente mediante a preparación de complexos.
4. Utilizar métodos específicos (sol-gel) para a preparación de sólidos inorgánicos.
5. Preparar mostras para realizar espectros IR.
6. Distinguir o tipo de coordinación mediante espectroscopia IR e os datos de difracción de RX de monocristal.
7. Realizar espectros UV-visible.
8. Identificar os tránsitos d-d mediante espectroscopia UV-visible.
9. Medir e calcular a susceptibilidade magnética e o momento magnético dalgún dos complexos metálicos sintetizados.
10. Identificar e estimar o grao de cristalinidade dalgúns substancias mediante os datos de difracción de RX.
12. Medir e calcular a condutividade molar e relacionala co número de ións presentes na fórmula do complexo sintetizado.
13. Preparar mostras para RMN, e interpretar os espectros de RMN de ^{31}P e ^1H nalgún dos compostos sintetizados.
14. Buscar a información necesaria para responder as cuestións que formule o profesor co fin de adquirir certa autonomía para resolver os problemas e para realizar o exame práctico e teórico.

4.3. Obxectivos interpersoais

1. Manexar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os aspectos teóricos e prácticos.
2. Adquirir a capacidade de traballar de forma autónoma, en grupo e individualmente.
3. Razoar e analizar os resultados dos experimentos realizados.
4. Saber elaborar a memoria de prácticas que recolla toda a información práctica e teórica.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

O alumno debe ter adquirido os coñecementos das materias impartidas no 1.º ciclo.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Os alumnos que poidan presentar de forma concreta algunhas deficiencias, poderán solicitar apoio individualizado a través de titorías, bibliografía etc.

6. Contidos

Práctica 1. Posta a punto do laboratorio. Explicación sobre os aspectos que traballarán no laboratorio.

Práctica 2. Síntese dun alume de cromo. Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.

Práctica 3. Síntese de acetato de cobre(II) monohidratado. Medida da susceptibilidade magnética, análise do tipo de coordinación mediante espectroscopia IR e os datos de difracción de RX de monocristal.

Práctica 4. Síntese do trioxalato de cromo(III). Identificar os tránsitos d-d e calcular la Δ_0 mediante espectroscopia UV-visible. Ensaio para ilustrar algunhas propiedades químicas.

Práctica 5. Síntese dunha birnesita sódica. Síntese por método sol-gel e polo método de oxidación. Caracterización e estimación do grao de cristalinidade mediante difracción de RX dos sólidos obtidos polos dous métodos.

Práctica 6. Preparación dos isómeros trans- e cis- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$. Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible dos isómeros. Condutividade molar.

Práctica 7. Síntese do SnI_4 e do $[\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2]$. Síntese en atmosfera inerte. Estudo comparativo dalgunhas propiedades físicas e químicas. Interpretar os espectros RMN de ^{31}P e ^1H .

Práctica 8. Síntese electroquímica de bisacetilacetato de níquel(II). Comparación do composto obtido polo método electroquímico e polo de síntese de química tradicional. Caracterización por IR.

7. Plan de traballo

Práctica	Contidos	Horas
1	Posta a punto do laboratorio	4
2	Síntese dun alume de cromo	4
3	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado	4
4	Síntese do trioxalato de cromo (III)	4
5	Síntese dunha birnesita sódica	8
6	Preparación dos isómeros trans e cis $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$	8
7	Síntese do SnI_4 e do $\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2$	8
8	Síntese electroquímica do bisacetilacetato de níquel (II)	4
9	Exame dunha das prácticas	8

8. Bibliografía

Básica:

ANGELICI, R. J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté, 1979.

GIROLAMI, G. S. T. B. RAUCHFUSS e R. J. ANGELICI: *Synthesis and Technique*

in *Inorganic Chemistry*, 3.^a edición, 1999.

JOLLY, W. L.: *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*, Waveland Press, 1991.

SZAFRAN, Z., M. M. SINGH e R. M. PIKE: *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Nova York: Jhon Wiley&Sons, 1991.

TANAKA, J. e S. L. SUIB: *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*, Prentice Hall, 1999.

WOOLLINS, J. D. (ed.): *Inorganic Experiments*, Nova York: VCH, 1994.

Complementaria:

COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.

GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.

HOLLEMAN, F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001.

NAKAMOTO, K.: *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds*, 5.^a ed., Wiley InterScience, 1997.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Con suficiente antelación, a través da plataforma Tem@, proporcionarase toda a documentación relativa ás clases prácticas (guións das prácticas e diverso material didáctico sobre a materia).

Clases prácticas no laboratorio. As prácticas realizaranse preferentemente de forma individual. Antes do inicio de cada práctica o alumno deberá preparar todo o material necesario para o seu desenvolvemento e consultar co profesor calquera dúbida antes de comezala.

O alumno deberá organizarse para que en cada sesión práctica sexa capaz de sintetizar un composto e caracterizar o da sesión anterior. Ao final de cada práctica o alumno mostrará o composto sintetizado, así como os resultados e a análise sobre a súa caracterización.

Elaborará unha memoria de prácticas en que se detallen os procedementos experimentais levados a cabo e en que se discutan os resultados obtidos nas sínteses. Ademais, contestarase unha serie de cuestións relativas a estas e aos aspectos relacionados con elas. A memoria será o seu material de preparación para o exame teórico-práctico.

10. Sistema de avaliación

Asistencia: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

Nota da avaliación:

Traballo de laboratorio: 15 %. Inclúe a actitude e destreza do alumno no

laboratorio. Valorarase que a práctica realizada cada día estea reflectida de forma axeitada na libreta do laboratorio.

Memoria de prácticas: 15 %. Ao longo das sesións prácticas o profesor comprobará que o alumno comprende todos os aspectos teórico-prácticos relacionados coa práctica.

Exame práctico e informe: 35 %. Ao final de todas as prácticas o estudante realizará un exame práctico que consistirá nunha práctica ou parte da práctica. O alumno terá como único material de consulta para levar a cabo o procedemento experimental e caracterización do produto a súa memoria de prácticas.

O alumno terá unha semana para entregar o informe sobre a práctica do exame. Este informe realizarase segundo o modelo indicado polo profesor.

Exame escrito: 35 %. O exame escrito será sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas levadas a cabo.

Para aprobar a materia será obrigatorio obter unha nota mínima de 5 no exame escrito.

Convocatoria de setembro:

Os alumnos que aprobaran o exame práctico do laboratorio realizarán un exame escrito similar ao da convocatoria de xuño. Os alumnos que non aprobaran o exame de laboratorio, realizarán, ademais, un exame práctico no laboratorio similar ao da convocatoria ordinaria.

VI. Experimentación en química física (EQF)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Luis Carballeira Ocaña Ricardo A. Mosquera Castro
----------------	--

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia, do primeiro cuadrimestre é de carácter experimental, impártese despois da materia obrigatoria Espectroscopia (3.º, 2.º C) e simultaneamente coa troncal Química física avanzada I (4.º, 1.º C) (QFAI). En ambas desenvólense os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais da espectroscopia molecular, e dedícase a primeira á introdución de conceptos e métodos básicos e a súa aplicación ao estudo estrutural de moléculas diatómicas. Na segunda, QFAI, aplícanse os conceptos e métodos ao estudo da estrutura molecular de moléculas poliatómicas, ao mesmo tempo que se presentan outras técnicas experimentais.

Por outra parte a presente materia impártese antes da troncal Química física avanzada II (4.º, 2.º C) que está dedicada ao estudo de fenómenos de superficie, catálise e macromoléculas en disolución.

Dentro deste contexto, na Experimentación en química física contéplase a realización dalgúns experimentos correspondentes ás materias de 3.º e 4.º curso citadas, que axudarán a asentar os coñecementos básicos, ao mesmo tempo que reforzan a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se lles aplican.

Por outra parte o alumnado xa coñece as características propias da metodoloxía

experimental da química física, posto que debe ter cursado outras materias experimentais da área.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que contitúen exemplos típicos da aplicación de diferentes métodos experimentais espectroscópicos para o estudo da estrutura molecular, así como de técnicas de análise de fenómenos de superficie, reaccións catalizadas e da estrutura e propiedades químico-físicas das macromoléculas.

Preténdese que o alumnado alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellorar o coñecemento de varias técnicas experimentais espectroscópicas de estudo da estrutura molecular.
2. Aplicar de maneira práctica este, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica,
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
3. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
4. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
5. Comprender as diferentes técnicas de análise dalgúns fenómenos de superficie e de transporte. Concretamente, comprobará diferentes isotermas de adsorción, medirá a tensión superficial dun alcol e determinará concentracións superficiais de exceso. Ademais medirá e interpretará a viscosidade de gases.
6. Comprender as razóns que fan que as macromoléculas, especialmente en disolución, teñan características estruturais e propiedades específicas, e que polo tanto merezan un capítulo á parte dentro da química. En concreto, analizará como a formación de micelas altera as propiedades macromoleculares.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Determinar detalladamente a estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica UV/visible e/ou fotoelectrónica.
- Interpretar un espectro de RMN dinámica e analizar a súa aplicación para a investigación dun problema de equilibrio conformacional, deducindo a barreira de enerxía e a súa relación co mecanismo cinético.
- Interpretar algún fenómeno de transporte como a viscosidade dos gases.
- Interpretar algúns fenómenos de superficie, como a adsorción e a tensión superficial
- Interpretar algunha propiedade típica do comportamento das macromoléculas en disolución, como por exemplo a condutividade molar.

Ademais adquirirá destreza:

- Na análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro electrónico UV-visible en fase gas e dun espectro de RMN (Fourier) a diferentes temperaturas.

- Na análise crítica dos factores (percorrido libre medio, tipo de fluxo etc.) que determinan o fenómeno da viscosidade dos gases e a obtención de parámetros moleculares como o diámetro molecular medio.
- Na análise crítica das condicións en que o fenómeno da adsorción se axusta a algunha isoterma.
- Na análise crítica dalgúns factores que determinan a tensión superficial: tamaño molecular e concentración.
- Na análise crítica dos factores que determinan a concentración micelar crítica, a súa influencia na estrutura molecular e a súa relación sobre a velocidade dun proceso químico.
- Na análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros: aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.
- Na confección de informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos, en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusións.

4.3. Obxectivos interpersoais

- a) O traballo práctico realizarase por parellas, o que favorecerá a discusión entre os seus membros sobre todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.
- b) Establecer unha interacción profesor-alumno que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- c) Estimular os modos de expresión verbal do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- d) Estimular o uso da bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos de propiedades moleculares en castelán e inglés, así como a utilización de internet. Farase especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da variedade de fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer a Facultade.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno teña cursado a materia Espectroscopia (3.º, 2.º C) e que curse paralelamente Química física avanzada I (4.º, 1.º C). Como resultado disto suponse que para a realización destas prácticas o alumno terá adquirido:

1. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia coas transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade de bandas.
2. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico e/ou fotoelectrónico dunha molécula diatómica, con detalle das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.
3. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro RMN-TF e da información

estrutural que permite obter.

Dado que, como se dixo, parte das prácticas desta materia corresponden a coñecementos teóricos de Química física avanzada II (4.º, 2.º C), que se imparte despois, os coñecementos teóricos mínimos necesarios subministraranse a través de breves resumos, que se desenvolverán posteriormente. En todo caso, o estudante debe posuír coñecementos básicos de termodinámica química (variables intensivas e extensivas, potenciais termodinámicos, ecuacións de Gibbs, Euler e Gibbs-Duhem etc.) e coñecementos básicos de cinética química (orde de reacción, molecularidade, constante de velocidade, ecuación de velocidade). Ademais debe ser capaz de utilizar condutivímetros e espectrofotómetros.

Ademais, das materias previas a esta e outras áreas suponse que o alumno posúe:

1. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
2. Competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias anteriores.
3. Capacidade de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesadores de textos etc.
4. Capacidade de levar ao día un caderno de laboratorio.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1, 2 e 3 deberanse alcanzar na materia previa de Espectroscopia e na que se imparte en paralelo Química física avanzada I. Por tanto, pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. En tal caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan obter resultados nas prácticas que deben realizar. Estas nocións mínimas previas fanse imprescindibles nas experiencias relacionadas cos contidos de Química física avanzada II.

A consecución dos demais prerequisites é responsabilidade do estudante. Non obstante, o docente poderá estimular que o alumno refresque conceptos básicos a través de tutorías ou da realización de preguntas nas propias sesións de prácticas, establecendo unha comunicación fluída e incentivando o traballo activo por parte do alumno.

6. Contidos

O programa de experiencias prácticas é:

- 1) Determinación de propiedades estruturais dunha molécula diatómica a partir do seu espectro UV-visible en fase gas. Opcionalmente, predición do espectro fotoelectrónico dunha molécula diatómica.
- 2) Espectro RMN dinámico. Determinación de constantes de velocidade e barreiras de rotación.
- 3) Viscosidade. Experiencias sobre viscosidade de gases e estimación de parámetros moleculares.
- 4) Adsorción. Experiencias sobre isothermas de adsorción.
- 5) Fenómenos superficiais. Experiencias sobre tensión superficial e concentración superficial de exceso.
- 6) Macromoléculas. Experiencias sobre concentración micelar crítica.

7. Plan de traballo

Traballo práctico. 52 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 13 sesións, 4 horas por sesión.

Consistirá na realización do conxunto de prácticas que se detallan no apartado anterior.

- Todos os alumnos realizarán as experiencias correspondentes ao estudo experimental da estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica. A duración total estimada é de 4 sesións.

Igualmente deben realizar unha experiencia de RMN dinámica. Opcionalmente poderá levarse a cabo unha interpretación teórica da orixe da barreira de rotación, mediante un cálculo teórico OM ab initio. A duración estimada é de 2 sesións.

Opcionalmente, podería realizarse unha predición do espectro fotoelectrónico da molécula de hidróxeno, dentro das 6 sesións dedicadas aos temas 1-2.

Todos os alumnos realizarán as outras prácticas sobre os temas 3 a 6 do apartado 6, aínda que poden variar os sistemas en estudo e/ou algúns aspectos sobre os obxectivos. A duración estimada das sesións é:

Viscosidade: 2 sesións

Adsorción: 2 sesións

Fenómenos superficiais: 2 sesións

Macromoléculas: 1 sesión

Dentro das sesións dedicadas a cada práctica inclúese a súa realización coa toma de datos, o seu tratamento matemático e a análise de resultados.

8. Bibliografía

Ademais dos manuais de teoría das materias Espectroscopia, Química física avanzada I e Química física avanzada II, recoméndase:

Básica:

- Garland, C. V., J. W. Nibler e D. P. Shoemaker: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a ed., McGraw-Hill, 2003.

- Sime, R. J.: *Physical Chemistry Methods, Techniques, and Experiments*, 1.^a ed., Holt Rinehart & Winston, 1990.

- Halpern, A. M.: *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2.^a ed., Prentice-Hall, 1997.

Complementaria:

- Matthews, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.

- Atkins, P.W: *Química Física*, Oxford University Press, 1998.

- Bertrán-Rusca, J. e J. Nuñez-Delgado: *Química Física*, Ariel Ciencia, 2002.

9. Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Coma se dixo, o traballo presencial e a confección da memoria serán en parellas.
- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumnado, coa antelación suficiente, os guións das prácticas que deben tomar como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o estudante teña que tomar decisións no transcurso da realización da práctica e conterá:
 - Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa.
 - Unha descrición dos pasos que se deben realizar no laboratorio con especial atención á toma de datos.
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica.
 - Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica.
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como unha receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso de conceptos.
- d) Mediante a plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que precise. Esta etapa previa orientada debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, ás manipulacións que se van desenvolver, aos datos que se deben obter e aos procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en: exercitar o espírito de observación, a necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse segundo unha investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos que ha de ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo, e do que se lle entregará unha copia ao profesor,

10. Sistema de avaliación

Deberase ter en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non se pode superar a materia se non se realizou.

A avaliación, que é continua, baséase en:

- a) Valoración do informe-memoria de prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización; uso correcto das unidades; confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións cuxas respostas se valorarán. Este apartado supón un máximo de 2 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.
- b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. No momento de entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha ou varias prácticas, co fin de que poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 2 puntos sobre a puntuación total máxima

que é 10.

- c) Exame escrito final, constará de dúas partes e será na data fixada pola facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe ter adquirido no contexto concreto dalgunhas experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. Esta proba terá dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, cun valor de 2 puntos, e unha parte de redacción aberta que require unha exposición e razoamentos máis detallados, á que se lle outorgarán 4 puntos. Tendo en conta que o traballo se realiza en parellas esta actividade de avaliación é a única que posúe carácter obxectivo e por tanto asígnaselle o maior peso.

Para obter o apto na materia o alumno debe alcanzar unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais debe obter un mínimo de 2 puntos (sobre 4), entre os apartados a) e b), e un mínimo de 2,5 puntos (sobre 6) no conxunto das probas que compoñen o apartado c). Para os efectos da cualificación numérica na acta, cada un dos dous mínimos parciais puntuará como cero, no caso de que non se alcance.

Na convocatoria extraordinaria de setembro o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso nos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes e requisitos sinalados. Na primeira convocatoria (decembro) do curso seguinte respectaranse tamén estas porcentaxes e requisitos, agás que se produza un cambio no profesorado, caso no que se seguirá o que este estableza.

VII. Química física avanzada II (QFAII)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
Outros:	Ignacio Pérez Juste

2. Descritores do BOE

Fenómenos de transporte e superficie. Macromoléculas. Catálise.

3. Contexto da materia

A materia impártese tras introducirse os tres métodos teóricos da Química Física: termodinámico (Química Física I), mecanocuántico (Química Física II), e mecanoestatístico (Espectroscopia). Así mesmo, describíronse técnicas experimentais básicas: cinéticas (Cinética química), espectroscópicas (Espectroscopia e Química física avanzada I), así como moitas outras, malia que de modo moi elemental, na materia Técnicas Instrumentais en Química Física. Tamén se presentaron técnicas de cálculo da estrutura electrónica na materia Química Física Experimental. Tras completarse a aplicación do método mecanocuántico ao estudo de técnicas espectroscópicas avanzadas na materia Química Física Avanzada I (1.º cuadrimestre), é o momento de abordar a aplicación de toda esta metodoloxía teórica e experimental a campos de grande interese tecnolóxico e científico. Estes son os fenómenos de superficie (os derivados da tensión superficial, coloides, e a adsorción sobre superficies sólidas), o estudo químico-físico de macromoléculas (aspectos estruturais, termodinámica das súas disolucións, propiedades físicas) e o estudo xeral da catálise (os seus tipos e aplicacións) que afonda sobre o preliminar realizado en Cinética Química. Realízase tamén un estudo dos fenómenos de transporte dende un punto de vista químico-físico. Esta materia dá soporte teórico a algúns dos aspectos experimentais que se tratan en Experimentación en química física (1.º cuadrimestre). Constitúe tamén unha introdución a materias de quinto curso como Química de Superficies e Coloides, Catálise Avanzada, Cinética Química Avanzada e, en certa

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Comprender a teoría cinética dos gases facendo fincapé nas distintas propiedades de transporte e o comportamento dos correspondentes coeficientes en distintos estados de agregación.
- Comprender a orixe da condutividade iónica. Saber aplicar este coñecemento á determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividade ou outros como condutividades molares límite.
- Comprender o tratamento termodinámico de sistemas bifásicos con interfases flexibles. Saber aplicar o devandito tratamento a fenómenos derivados da tensión superficial, en particular á interfase disolución-atmosfera ao establecer a relación entre as variacións da tensión superficial coa concentración e a estrutura molecular do soluto.
- Describir a estrutura e explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloidais, así como recoñecer a súa importancia química.
- Comprender os principios dos métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición das superficies sólidas.
- Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción sobre superficies sólidas e distinguir os tipos. Comprender a orixe das distintas isotermas de adsorción.
- Saber aplicar as isotermas de adsorción a problemas concretos.
- Describir os aspectos estruturais básicos das macromoléculas e comprender os fundamentos do tratamento mecano-estadístico destes.
- Comprender os aspectos básicos do tratamento termodinámico das disolucións de macromoléculas e explicar os correspondentes diagramas de fases.
- Aplicar os coñecementos estruturais, termodinámicos e estatísticos a problemas concretos relativos a disolucións de macromoléculas.
- Distinguir os distintos tipos de catálise e coñecer, dun modo xeral, a súa importancia química.
- Distinguir entre complexos de Arrhenius e van't Hoff e saber realizar un tratamento cinético-formal xeral para ambos os dous casos.
- Saber particularizar o devandito tratamento cinético-formal aos distintos tipos de catálise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Tema 1

- 1.1. Aplicar as distribucións de velocidade dun gas ideal para obter velocidades medias
- 1.2. Calcular a frecuencia de colisión e o percorrido libre medio
- 1.3. Calcular a velocidade de efusión, e o número de choques por unidade de tempo nun gas
- 1.4. Definir as propiedades de transporte fundamentais e os seus correspondentes coeficientes
- 1.5. Describir o comportamento dos coeficientes de difusión, condutividade térmica e viscosidade con variables termodinámicas, así como as propiedades microscópicas do fluído
- 1.6. Formular a segunda lei de Fick e interpretar as súas implicacións
- 1.7. Distinguir as características do movemento molecular en gases e líquidos

- 1.8. Relacionar as funcións de exceso termodinámicas coa función de distribución radial
- 1.9. Describir distintos métodos para a medida da viscosidade
- 1.10. Distinguir os distintos tipos de mesofases que aparecen nos cristais líquidos e relacionalas con algunhas das súas utilidades
- 1.11. Describir os tipos de feixes moleculares e coñecer as súas aplicacións

2. Tema 2

- 2.1. Definir mobilidade iónica e relacionar o seu valor coas características microscópicas do ión e do disolvente
- 2.2. Enunciar as leis de Kohlrausch
- 2.3. Analizar os efectos de relaxación e electroforético
- 2.4. Formular a lei de Debye-Hückel-Onsager
- 2.5. Utilizar a lei límite de Debye-Hückel dos coeficientes de actividade e, eventualmente, a lei de Debye-Hückel-Onsager para obter constantes de equilibrio a partir da medida de condutividades
- 2.6. Relacionar a mobilidade iónica coa condutividade iónica molar e co coeficiente de difusión (relación de Einstein)
- 2.7. Relacionar o coeficiente de difusión coa condutividade molar e co factor de fricción.
- 2.8. Definir número de transporte.

3. Tema 3

- 3.1. Enunciar o concepto de interfase
- 3.2. Enunciar os conceptos de traballo superficial e tensión superficial ou interfacial e formular a expresión de Gibbs dos potenciais termodinámicos habituais para sistemas bifásicos con interfases flexibles.
- 3.3. Realizar un tratamento termodinámico da interfase para obter a ecuación de Young-Laplace.
- 3.4. Formular a ecuación de Kelvin e mediante o seu uso xustificar efectos como a sobresaturación e a condensación capilar.
- 3.5. Relacionar o ascenso ou descenso capilar coa tensión superficial do líquido.
- 3.6. Describir o fundamento de distintos tipos de métodos experimentais para a medida da tensión superficial de líquidos ou disolucións.
- 3.7. Describir o modelo de Gibbs da interfase e obter a ecuación de Gibbs-Duhem superficial.
- 3.8. Aplicar a ecuación de Gibbs-Duhem superficial ao caso dunha disolución en contacto coa atmosfera e xustificar a isoterma de adsorción de Gibbs.
- 3.9. Distinguir os tipos de comportamento da tensión superficial dunha disolución acuosa binaria e relacionalos coa natureza microscópica do soluto.
- 3.10. Interpretar termodinamicamente os fenómenos de adhesión e cohesión.
- 3.11. Formular a condición de deterxencia e describir os factores que inciden sobre o seu cumprimento.
- 3.12. Definir a presión superficial e relacionala coa área por partícula na interfase.
- 3.13. Describir as películas superficiais e nomear algunha das súas aplicacións.
- 3.14. Describir os modelos de interfase electrizada e xustificar o comportamento do potencial electrostático a través desta.
- 3.15. Definir os coloides e distinguir e exemplificar os distintos tipos de coloides, e discutir a súa xeración.
- 3.16. Describir de forma xeral as causas de estabilidade dos coloides.
- 3.17. Describir as bases e analizar os resultados do tratamento DLVO.

4. Tema 4

- 4.1. Diferenciar os tipos de defectos superficiais e clasificar os poros segundo o seu tamaño.
- 4.2. Describir os métodos experimentais para a determinación da cantidade de substancia absorbida.
- 4.3. Discutir o fundamento e comparar, en canto á súa utilidade, os métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición da interfase sólido-gas: (i) Espectroscopias fotoelectrónicas, de vibración e EELS, (ii) Microscopias electrónicas, (iii) Técnicas de difracción (LEDE), (iv) Feixes moleculares.
- 4.4. Discutir as diferenzas entre a adsorción física e química.
- 4.5. Recoñecer os diferentes tipos de isothermas BDDT e vincularlos co tipo de poro.
- 4.6. Discutir o modelo BET, formular a isoterma BET e analizar a súa obtención.
- 4.7. Aplicar a isoterma BET a problemas concretos.
- 4.8. Definir as hipóteses do modelo de Langmuir e explicar a obtención da isoterma de Langmuir mediante distintos procedementos.
- 4.9. Discutir o efecto da heteroxeneidade da superficie e formular outras isothermas (Temkin e Freundlich).
- 4.10. Aplicar as isothermas de quimisorción a problemas concretos.
- 4.11. Calcular entalpías de adsorción mediante datos de adsorción a temperatura variable.
- 4.12. Discutir os mecanismos moleculares de quimisorción e explicar a escala de quimisorción por metais.

5. Tema 5

- 5.1. Distinguir os tipos de macromoléculas atendendo á súa orixe.
- 5.2. Definir os conceptos básicos no estudo químico-físico de macromoléculas: polímero, grao de polimerización, copolimerización, polidispersidade etc.
- 5.3. Definir as funcións de distribución polimérica máis habituais e calcular valores medios do grao de polimerización e a masa molecular.
- 5.4. Discutir aspectos básicos da estrutura macromolecular: cadeas lineais ou ramificadas, tacticidade etc.
- 5.5. Explicar en que consiste o nobelo estatístico, que é o estado non perturbado dunha cadea polimérica e que se entende por volume excluído.
- 5.6. Definir a distancia entre os extremos e o radio de xiro.
- 5.7. Analizar o modelo da cadea libremente articulada (cla) e formular a distancia entre os extremos, o radio de xiro e a función de distribución da distancia entre os extremos para un sistema de segmentos idénticos.
- 5.8. Xustificar a aplicabilidade do modelo cla.
- 5.9. Analizar o modelo da cadea con rotación interna libre e interpretar os resultados que proporciona facendo uso das razóns características.
- 5.10. Interpretar os resultados do modelo da cadea con rotación impedida.
- 5.11. Aplicar numericamente os modelos de cadea a problemas concretos.
- 5.12. Recoñecer os aspectos termodinámicos característicos das disolucións macromoleculares mediante o uso das funcións de mestura.
- 5.13. Analizar as hipóteses e os resultados da teoría de Flory-Huggins e delimitar a súa aplicabilidade.
- 5.14. Analizar un diagrama de fases característico dunha disolución polimérica.
- 5.15. Nomear métodos experimentais para caracterizar macromoléculas en disolución.
- 5.16. Explicar as propiedades físicas das macromoléculas en estado sólido segundo o grao de cristalinidade ou a formación de fases amorfas ou vítreas.

6. Tema 6

- 6.1. Definir catalizador, así como os distintos tipos de catálise.
- 6.2. Formular o mecanismo xeral da catálise e distinguir entre complexos de Arrhenius e van't Hoff.
- 6.3. Deducir as expresións do coeficiente cinético para ambos os dous tipos de complexo.
- 6.4. Discutir os distintos tipos de catálise homoxénea e recordar exemplos.
- 6.5. Nomear as etapas que poden darse na catálise heteroxénea.
- 6.6. Distinguir entre control por difusión e reacción.
- 6.7. Deducir a ecuación de velocidade para o caso dos mecanismos de Eley-Rideal e Langmuir-Hinshelwood.
- 6.8. Nomear exemplos xerais de procesos catalíticos heteroxéneos e tipos de catalizadores.
- 6.9. Analizar as características específicas da catálise enzimática e introducir ou recordar, no seu caso, os aspectos cinético-formais básicos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballo en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Utilizar axeitadamente a linguaxe científica en xeral e o propio da materia en particular.
- Ser capaz de presentar cálculos, deducións ou traballos manexando axeitadamente os medios informáticos.
- Ser capaz de empregar bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Serán establecidos, no seu caso, pola Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

O estudante debe ter asimilado os contidos e desenvolvido as competencias propias dalgúñas materias consideradas fundamentais, como Química Física I, en que se presenta o método termodinámico, que é crucial no desenvolvemento dos temas 3.º, 4.º e 5.º; Técnicas Instrumentais en Química Física, en que se presenta boa parte dos métodos experimentais da Química Física, o que resulta de grande utilidade nunha materia como a presente, dedicada a campos de aplicación esta ciencia, e tamén Cinética Química, en que se presentan os elementos básicos desa disciplina, que serven de base non só no desenvolvemento do sexto tema senón tamén no dalgúns aspectos do cuarto. Aínda sendo menos cruciais, teñen tamén importancia materias como Química Física II en que, tras presentarse ou recordarse o método mecanocuántico, se aplican sistemas químicos, introducíndose o concepto de superficie de enerxía potencial. As materias en que se abordan os métodos espectroscópicos (Espectroscopia e Química Física Avanzada I) son tamén relevantes pois nelas descríbense técnicas que poden aplicarse ao estudo de superficies. Un coñecemento básico do fenómeno da difracción e das súas aplicacións máis sinxelas en química resulta tamén de interese.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Proporáselle ao alumno a lectura dunha bibliografía axeitada, que se seleccionará de acordo coa súa particular situación académica. Utilizaranse as titorías tradicionais para

axudarlle a asimilar a información e, en consecuencia, a alcanzar os requisitos básicos.

6. Contidos

Tema 1. Propiedades de transporte

- 1.1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases
- 1.2. Colisións
- 1.3. Propiedades de transporte
- 1.4. A estrutura dos líquidos

Tema 2. Condutividade iónica

- 2.1. Introducción
- 2.2. Condutividade e tipos de electrólitos
- 2.3. Mobilidade iónica
- 2.4. Condutividade e interaccións iónicas
- 2.5. Condutividade e difusión iónica

Tema 3. Tensión superficial

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fenómenos derivados da tensión superficial
- 3.3. Interfases con máis dun compoñente: lei de Gibbs
- 3.4. Cohesión e adhesión. Deterxencia.
- 3.5. Interfases electrificadas
- 3.6. Coloides

Tema 4. Adsorción sobre superficies sólidas

- 4.1. Introducción
- 4.2. Estrutura das superficies sólidas
- 4.3. Tipos de adsorción sobre superficies sólidas
- 4.4. Fisisorción: isoterma BET
- 4.5. Químisorción: isotermas de quimisorción
- 4.6. Adsorción e estrutura molecular

Tema 5. Macromoléculas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Aspectos xerais da estrutura das macromoléculas
- 5.3. Modelos estruturais
- 5.4. Aspectos termodinámicos das disolucións macromoleculares
- 5.5. Macromoléculas en estado sólido

Tema 6. Catálise

- 6.1. Fenómenos catalíticos
- 6.2. Mecanismo xeral da catálise
- 6.3. Catálise homoxénea

- 6.4. Catálise heteroxénea
- 6.5. Catálise enzimática

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6 coa seguinte distribución temporal que, en todo caso, haberá de entenderse como aproximada:

- Tema 1: dúas semanas
- Tema 2: unha semana
- Tema 3: catro semanas
- Tema 4: tres semanas
- Tema 5: tres semanas
- Tema 6: dúas semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- Levine I. N.: *Fisicoquímica*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 2004.
Physical Chemistry, McGraw-Hill, 5.^a ed., 2002.
- Atkins P. W.: *Química Física*, Omega, Barcelona, 1999.
- Atkins P. W e J. de Paula: *Atkin's Physical Chemistry*, 8.^a ed., Oxford Univ. Press, 2006.
- Engel T.e P. Reid: *Química Física*, Pearson, 2006.

Complementaria:

- Adamson A.W.: *The Physical Chemistry of Surfaces*, John Wiley & Sons, 1990.
- Horta A.: *Macromoléculas*, 2 vol., UNED, 1991.
- Sun S. F.: *Physical Chemistry of Macromolecules*, John Wiley & Sons, 1994.
- Bockris J. O'M e A. K. N. Reddy: *Modern Electrochemistry*, 2.^a edición, Nova York: Plenum Press, 1998; 1.^a edición en castelán, Reverté, 1979.
- Senent Pérez S.: *Química Física II*, Unidade didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.
- R. S. Berry, S. A. Rice e J. Ross: *Physical and Chemical Kinetics*, 2.^a ed., Oxford University Press, 2002.

9. Metodoloxía

A metodoloxía estrutúrase do seguinte xeito:

- **Clases maxistras.** Unha clase por semana que se rexerá polo método expositivo e consistirá nunha introdución xeral do tema, así como na

formulación dos desenvolvementos teóricos, problemas numéricos e aspectos complementarios que os alumnos han de desenvolver.

- **Seminarios.** Neles o alumnado resolverá os exercicios propostos e exporá os resultados obtidos nalgúns deles.
- **Titorías.** Cada alumno asistirá a unha hora de teoría cada dúas semanas en que poderá expoñer as dúbidas e dificultades que se lle presenten na comprensión dos aspectos teóricos do tema, así como na resolución dos exercicios. Axudaráselle nos dous aspectos. Ademais requiriráselle que realice unha breve discusión dos resultados obtidos nos exercicios que ha de entregar.

Independentemente do anterior o alumno poderá facer uso das titorías tradicionais (voluntarias) para resolver as dúbidas e dificultades que aínda persistan, por exemplo, de cara á preparación das probas escritas.

Todo o material da materia depositarase na plataforma Tem@.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O sistema de avaliación analízase do seguinte modo, en que as puntuacións se refiren a unha escala de 10.

- Realización de 2 probas escritas curtas non liberatorias relativas aos temas 1-3 e 4-6 respectivamente. Terán non máis dunha hora de duración e o seu formato consistirá en exercicios curtos. Outorgaráselle a cada unha delas unha valoración máxima de 1,25 puntos na puntuación final.
- Realización dunha proba escrita longa relativa á totalidade da materia impartida. Terá unha duración aproximada de 2 horas e unha ponderación máxima de 4,5 puntos; será preciso obter polo menos 1,7 puntos nesta para superar a materia.
- Resolución de exercicios propostos nos seminarios e que deberán entregarse nos prazos establecidos. Neste apartado valorarase non só a corrección da resolución escrita senón tamén a discusión desta que se realice na clase de titoría. A este apartado correspóndelle unha puntuación máxima de 3 puntos.
- Realización de traballos de carácter voluntario, con exposición obrigatoria. A este apartado asígnaselle unha puntuación máxima de 1 punto, de modo que os alumnos que opten por realizalo terán unha puntuación máxima de 1 punto en cada unha das probas curtas e de 2,5 puntos na resolución de exercicios.

Convocatoria de setembro:

A cualificación constará dunha proba e da entrega de traballo persoal, do seguinte modo:

- Realización dunha proba do conxunto da materia cunha valoración de 5 puntos, na cal é preciso obter unha puntuación mínima de 2,5 puntos para aprobala.
- Resolución de exercicios que o profesor lle encargará ao alumno. A devandita resolución presentaráselle ao profesor e discutirase con el antes de realizar o exame final, nas datas que se determinarán no seu momento. A valoración máxima será de 5 puntos salvo que o alumno presentara un traballo, en cuxo caso, será de 4 puntos. Será preciso obter un mínimo do 50 % da puntuación deste apartado para aprobar a materia, é dicir, 2,5 ou 2 puntos segundo se

realizara ou non traballo.

VIII. Experimentación en química analítica (EQA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Isela Lavilla Beltrán
Outros:	M. ^a Jesús Graña Gómez Francisco Pena Pereira

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia Experimentación en Química Analítica é troncal e cuadrimestral e impartirase no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias experimentais Química Analítica Experimental Básica (1.º) e Técnicas Instrumentais en Química Analítica (3.º).

Esta materia constitúe un cambio cualitativo respecto ás materias prácticas da área de Química Analítica cursadas con anterioridade. Os descritores da materia responden á concepción moderna da Química Analítica, en que o problema gaña protagonismo fronte á técnica, e resalta así o papel da Química Analítica como traballo que permite resolver problemas públicos.

Neste contexto, as prácticas propostas non se poden limitar a meras realizacións prácticas de métodos de análises establecidas, polo que irán orientadas á resolución dun problema analítico real.

O alumno iniciará na aprendizaxe dunha metodoloxía que lle permita afrontar a solución de problemas analíticos a través dunha serie de accións deseñadas para tal fin. Esta formulación obriga a contemplar todas as etapas do proceso analítico a partir dunha definición do problema analítico.

Os problemas propostos reunirán varios tópicos analíticos relacionados coa materia

Química Analítica Avanzada de cuarto curso (por exemplo, análise de trazas e quimiometría) co fin de que o alumno sexa capaz de integrar todos os seus coñecementos.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é completar a formación do alumno no laboratorio de Química Analítica, para o que se xuntarán os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos en relación coa disciplina Química Analítica. Nesta materia preténdese formar o alumno, de xeito integrado, en distintos aspectos básicos para a resolución dun problema analítico.

- Planificar a estratexia analítica que se vai seguir (selección do método).
- Desenvolver novos métodos analíticos (optimización e estudo de interferencias).
- Realizar as operacións previas necesarias (mostraxe e pretratamento da mostra).
- Preparar a mostra en relación co analito (especialmente no caso da análise de trazas) e coa técnica analítica de medida utilizada.
- Coñecer todos os aspectos relacionados coa medida (instrumentación, calibración e posibles problemas que xorden).
- Validar a metodoloxía analítica (establecer as características ou propiedades analíticas).
- Aplicar o tratamento estatístico axeitado aos resultados obtidos.
- Utilizar a lexislación e interpretar os resultados obtidos baseándose nesta (niveis de contaminantes máximos permitidos).
- Diferenciar entre un informe de laboratorio elaborado dende un punto de vista do cliente e un informe científico.
- Coñecer algúns aspectos relacionados coa organización e xestión de laboratorios de análise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Consultar a bibliografía co fin de buscar o conxunto de métodos analíticos existentes. Utilizar os métodos oficiais de análise.
- Ter criterio analítico para poder elixir entre os diversos métodos analíticos, o que inclúe a valoración das propiedades analíticas, así como as relacións entre elas, especialmente as opostas.
- Recoñecer os principios que permiten establecer unha nova metodoloxía para seleccionar os factores experimentais máis significativos e o modo de optimizalos.
- Establecer un plan de mostraxe axeitada.
- Utilizar distintos sensores para medidas in situ. Interpretar os resultados obtidos en función da exactitude e precisión requirida (*screening*).
- Obter a mostra de laboratorio. Organizar todos os aspectos relacionados coa súa conservación.
- Valorar os principais problemas que poden xurdir durante as distintas etapas de análise, especialmente os problemas de contaminación cando o analito se atopa

a nivel de trazas.

- Separar ou enmascarar especies interferentes. Avaliar o comportamento dalgunhas interferencias.
- Manexar distintos equipos e instrumentación analítica.
- Calibrar a instrumentación de forma axeitada.
- Xustificar as diferentes estratexias de validación.
- Obter as propiedades analíticas e valoralas.
- Demostrar experimentalmente a calidade dos resultados obtidos. Buscar posibles erros.
- Seleccionar e aplicar as técnicas quimiométricas máis axeitadas.
- Interpretar os resultados en función da información analítica requirida.
- Manexar a lexislación vixente cando o problema o requira.
- Elaborar un informe cos resultados analíticos de acordo coas necesidades da figura do cliente.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais pódense resumir en:

- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Programar e organizar o traballo de laboratorio.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Buscar e valorar as posibles solucións aos problemas formulados. Defender estas solucións publicamente.
- Compaxinar diferentes tarefas no laboratorio.
- Relacionar conceptos.
- Ter sentido crítico para valorar o seu propio traballo (especialmente no que respecta aos erros cometidos).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Para esta materia non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química Analítica (1.º), Química Analítica Experimental Básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas Instrumentais en Química Analítica (3.º).

Algúns destes coñecementos e competencias mínimas cítanse de forma resumida a continuación: manexo correcto do material básico do laboratorio; rapidez e seguridade nos cálculos; manexo correcto da instrumentación básica; preparación correcta de disolucións; saber elaborar o caderno de laboratorio; coñecementos de seguridade e tratamento de residuos; estatística básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os prerrequisitos deberanse alcanzar ao cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer un plan de traballo propio baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Os contidos desta materia están orientados á resolución do seguinte problema analítico: ¿a auga da Facultade de Química cumpre coa lexislación vixente para algúns parámetros seleccionados?, ¿cal é a súa dureza e qué implicacións de uso ten? Os parámetros que se deben determinar son: turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto, temperatura, cloro residual, aluminio, sulfato, calcio e magnesio.

- Elaboración dun plan de mostraxe axeitada: elección de puntos de mostraxe, volume de mostra, tipo de colector, acondicionamento do colector.
- Toma de mostras por sondaxe. Obtención dunha mostra composta. Conservación axeitada da mostra (temperatura e tempo de conservación).
- Determinación de turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto e temperatura in situ: medidas de *screening*. Interpretación dos resultados obtidos.
- Determinación de cloro residual mediante o método normalizado 4500-Cl A (iodometría): principais problemas que poden xurdir. Xustificación dos resultados obtidos respecto á desviación estándar relativa (comparación de RSDs obtidas en reactivos e mostras): RSDs permitidas segundo a concentración do analito na mostra.
- Determinación de aluminio mediante o método normalizado 3500-Al D (espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible). Identificación das principais fontes de contaminación: solucións. Determinación dos principais parámetros analíticos. Ensaio de recuperación. Interpretación axeitada dos resultados en función dos límites de detección, cuantificación e decisión.
- Determinación de sulfato utilizando como base o método normalizado 4500-SO₄^{2-e} (turbidimetría). Optimización mediante deseño factorial: selección de variables e deseño, establecemento dos seus niveis. Interpretación de resultados.
- Determinación de Ca e Mg utilizando como base os métodos normalizados 3500-Ca B e 3500-Mg B (espectrometría de absorción atómica con lapa). Estudo da interferencia producida polos fosfatos: sobre o sinal. Eliminación da interferencia mediante lantano. Implicacións na calibración.
- Tratamento quimiométrico dos resultados obtidos: exercicio de intercomparación. Utilización do programa SPSS.

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse en 13 sesións de laboratorio, e serán catro horas por sesión (52 horas). Os alumnos traballarán en grupos de dous, segundo o número de matriculados na materia.

O número de sesións dedicadas a cada determinación analítica indícase a continuación: 2 sesións para establecer o plan de mostraxe, realizar a toma de mostra e levar a cabo as medidas in situ

- 2 sesións para a determinación de cloro residual
- 2 sesións para aluminio
- 3 sesións para sulfato
- 3 sesións para calcio e magnesio
- 1 sesión para o tratamento quimiométrico dos resultados.

Dúas horas dedicarase á elaboración do informe final.

Unha hora destinarase á realización dunha proba escrita de carácter individual.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

1. American Public Health Association: *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*, Editorial Díaz de Santos.
2. Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

3. Townshed, A. (ed.): *Enciclopedia of Analytical Science*, Ed. Academia Press.
4. Compañó, R. e A. Ríos: *Garantía de calidade nos laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.
5. Box, G. E. P., J. S. Hunter e W. G. Hunter: *Estatística para investigadores*, Ed. Reverté.
6. Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma e tratamento de mostras*, Ed. Síntesis.

9. Metodoloxía

As sesións de prácticas iniciaranse cunha explicación do profesor, na cal se tratarán as cuestións, tanto de carácter teórico como práctico, que se consideren necesarias para a realización da práctica proposta. Farase especial fincapé nos problemas que poden xurdir ao longo da sesión. Como base de cada práctica utilizarase o correspondente método normalizado. Estes métodos, así como a bibliografía recomendada, estarán dispoñibles para o alumno no propio laboratorio. Ademais, na plataforma Tem@ estará dispoñible diverso material didáctico. A valoración dos resultados obtidos farase de forma conxunta con axuda do profesor. Ao longo destas clases propóranse cuestións relacionadas (incluídas algunhas que contextualicen a importancia da práctica no sector público e profesional) que serán discutidas polo grupo na sesión de prácticas.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do traballo do alumno no laboratorio farase de forma continua.

Avaliarase:

O traballo do alumno no laboratorio (40 %): a capacidade do alumno para chegar a resolver os problemas e cuestións propostas, a súa capacidade de traballo no grupo, a utilización dos materiais de laboratorio e a realización do procedemento analítico.

O caderno de laboratorio (15 %).

A solvencia dos resultados obtidos (20 %), presentados nun informe de laboratorio.

Unha proba escrita (25 %) (1 hora).

Na convocatoria de setembro o alumno terá que realizar unha práctica de laboratorio (75 %) nunha sesión de prácticas de tres horas e unha proba escrita (25 %) dunha hora. O alumno terá que reflectir os resultados obtidos no laboratorio nun informe.

IX. Experimentación en química orgánica (EQO)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: cuatrimestral

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Emilia Tojo Suárez
---------------	--------------------

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.
--

3. Contexto da materia

Experimentación en Química Orgánica (EQO) é unha materia troncal e cuadrimestral que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica do 1.º curso e Experimentación en Síntese Orgánica de 2.º, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordar esta materia.

EQO resulta imprescindible para que o alumno adquira uns bos hábitos experimentais que lle permitan levar á práctica os coñecementos teóricos adquiridos previamente nas materias de Química Orgánica do primeiro ciclo.
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Consolidar as habilidades adquiridas nas dúas materias experimentais previas de química orgánica.Desenvolver diferentes métodos de síntese para a preparación de compostos orgánicos.- Aumentar o grao de dificultade das transformacións químicas utilizando un maior número de etapas sintéticas.- Aumentar a habilidade do alumno no manexo da instrumentación máis frecuente nun laboratorio de química orgánica.- Aumentar o grao de autonomía e capacidade de decisión do alumno no laboratorio. |
|--|

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao rematar este curso o alumno debe ser capaz de:

- Planificar o traballo de forma ordenada e detallada procurando aproveitar ao máximo o tempo dispoñible no laboratorio.
- Relacionar os procedementos experimentais de cada práctica cos coñecementos adquiridos nas materias de teoría.
- Aplicar as técnicas cromatográficas ao seguimento das reaccións e como métodos de purificación.
- Aplicar as técnicas espectroscópicas de IR, RMN e MS para a caracterización dos produtos intermedios e finais, mediante a análise e interpretación dos espectros de cada un dos compostos que se preparen no laboratorio.
- Manexar substancias en atmosfera inerte levando a cabo a preparación de substancias sensibles á humidade ou ao aire.
- Entender e aplicar os principais métodos de extracción e purificación dun laboratorio de química orgánica.
- Explicar os mecanismos de cada unha das reaccións que se leven a cabo no laboratorio.
- Describir con claridade cada un dos procedementos experimentais utilizados.
- Analizar de forma crítica os resultados obtidos cando non sexan os esperados.
- Manipular e utilizar correctamente os reactivos, material e aparatos comúns nun laboratorio de química orgánica.
- Confeccionar informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos dun xeito claro e preciso.
- Traballar con seguridade e hixiene no laboratorio.
- Eliminar axeitadamente os residuos que se xeran en cada práctica.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e en inglés.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Capacidade de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

Formais

O establecido polo centro.

Contidos e competencias mínimas

Para abordar axeitadamente o estudo desta materia é imprescindible superar as materias experimentais Técnicas básicas no laboratorio de Química Orgánica e Experimentación en síntese orgánica, así como as materias teóricas Fundamentos de química orgánica do 1.º curso e Química orgánica de 2.º. É ademais recomendable cursar Ampliación de química orgánica do 3.º curso.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades no estudo da materia, prestaráselles axuda a través das clases de titorías ou mediante as titorías voluntarias personalizadas.

6. Contidos

Práctica 1. Obtención do ácido bencílico
Práctica 2. Preparación da 5,5-difenilhidantoína
Práctica 3. Sales de diazonio. Síntese de alaraxado de metilo
Práctica 4. Preparación do pentaacetato $\delta\alpha$ -D-glicopiranososa
Práctica 5. Preparación do pentaacetato de β -D-glicopiranososa
Práctica 6. Preparación da 7-hidroxi-3-carboxicumarina en auga.
Práctica 7. Química verde: preparación dun líquido iónico e a súa aplicación na reacción de Knoevenagel.
Práctica 8. Preparación dunha enamina: 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse de forma individual en sesións de 4 horas cada unha. Os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos de reacción e a análise dos espectros de IR, RMN e MS de cada un dos compostos preparados.

Duración aproximada de cada práctica:

Práctica 1: 2 sesións

Práctica 2: 1 sesión

Práctica 3: 1 sesión

Práctica 4: 2 sesións

Práctica 5: 2 sesións

Práctica 6: 3 sesións

Práctica 7: 2 sesións

Práctica 8: 1 sesión

8. Bibliografía e materiais

- Martínez Grau, M. A. e A. G. Csáky: *Técnicas Experimentais en Química Orgánica*, Madrid: Síntesis, D. L., 1998.
- Pretsch, E., P. Bühlmann e C. Affolter: *Structure determination of organic compounds*, Springer-Verlag, 2000.
- *Vogels textbook of practical Organic Chemistry*, 5ª ed., Longman Group UK Limited, 1999.
- *The Journal of Chemical Education*.
- Harwood, L. H., C. J. Moody e J. M. Percy: *Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale*, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1999.

9. Metodoloxía

- a) Coa suficiente antelación, mediante a plataforma Tem@, proporcionaráselle ao alumnado os guións das prácticas en lingua inglesa e os espectros de cada un dos compostos que se prepararán durante as sesións.
- b) Antes do inicio de cada práctica, os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos das reaccións que se van realizar.
- c) Ao final de cada sesión os alumnos, agrupados en parellas, exporán os resultados das análises dos espectros de IR, RMN e MS dos compostos

- preparados.
- d) O caderno de laboratorio será revisada periodicamente pola profesora da materia.

10. Sistema de avaliación

Os alumnos serán avaliados tendo en conta:

1. O traballo realizado no laboratorio: é obrigatoria a asistencia a cada unha das sesións. Valorarase a actitude e destreza do alumno no laboratorio e a exposición dos mecanismos e espectros (30 % da nota final).
2. O caderno do laboratorio (20 % da nota final).
3. Exame escrito: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas realizadas. Terá lugar nas datas oficiais establecidas pola Facultade (50 % da nota final).

Para aprobar a materia é indispensable superar cada unha das tres partes avaliadas.

Na convocatoria extraordinaria de setembro, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manterá as cualificacións obtidas durante o curso nos outros aspectos da materia.

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
--------------	---------------------------

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

<p>A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgrao ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.</p>
--

4. Obxectivos

4.1..Obxectivos xerais

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.- Saber organizar a propia bibliografía.- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos. |
|--|

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e técnica.
2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e secundarias.
3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquías etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do *ISI Web of Knowledge (WOK)*.
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service (CAS)*.
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.
- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios

- 2.11. Directorios
- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Componentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes

casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10.

- O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaránselle ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7,5 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistras. Terá unha duración dunha hora e consistirá nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 2,5 puntos. Será optativo para os alumnos que obtiveran polo menos 5 puntos no apartado anterior e obrigatoria para o resto.

Avaliación na convocatoria de setembro:

- Requirirase do estudante a mellora dos traballos realizados ou, se é o caso, traballos adicionais que se presentarán na data determinada, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño, sempre que non alcanzara o mínimo de 3,5 puntos neste apartado. De novo puntuarase ata 7,5 puntos cun mínimo de 3,5 puntos para superar a materia.
- Os alumnos que non alcanzaran 5 puntos no apartado anterior, sexa na convocatoria de xuño ou na de setembro, deberán de realizar unha proba escrita, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño. A devandita proba será optativa para o resto de alumnos que non superaran a materia na convocatoria de xuño e obtiveran, polo menos, 3,5 puntos no apartado de realización de traballos.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3º planta, despacho nº 24. Lunes, martes 11-12h y miércoles 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11	CC. Materiales	CC. Materiales			
11-12			CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data 6 Febrero 2008

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Obxectivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostraran ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		7 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Wiley & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albela, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratos, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaluación: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaluación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 70% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 30%.

Las calificaciones serán publicadas entre 10-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en el Tablón de anuncios que hay para tal fin en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ	427	6 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia:

Cada alumno ó rematar o curso debe ser quen de:

1. Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural.
2. Analizar a información sobre a estrutura molecular que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
3. Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.
4. Diseñar o proceso básico para a elucidación estrutural dunha sustancia química, ou, alomenos para obter unha información determinada.
5. Acadar a estrutura molecular dun composto sinxelo a partires dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 7

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	INTRODUCCIÓN. Planeamento do problema. Obtención de datos xerais dunha sustancia. Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativo. Propiedades ópticas.		
2	DETERMINACIÓN DE GRUPOS CROMÓFOROS: ESPECTROSCOPÍA UV/VIS. Efecto da conxugación. Efecto fenol-fenóxido. Outras aplicacións.		
3	DETERMINACIÓN DE ALGUNS GRUPOS FUNCIONAIS CARACTERÍSTICOS: ESPECTROSCOPÍA IR E RAMAN. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.		
4	DETERMINACIÓN DA MASA MOLECULAR: ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.		
5	ESTRUCTURA HIDROCARBONADA BÁSICA DUNHA MOLÉCULA: EXPERIMENTOS DE RMN MONODIMENSIONAIS. Modelo vectorial en RMN: descrición dos experimentos básicos. Determinación do número de núcleos:		

	integración do espectro. Equivalencia química e magnética. Desprazamento químico. Información estrutural a partires do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estrutural das constantes de acoplamiento. Determinación das constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en disolución. Determinación dos hidróxenos intercambiabes. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.		
6	ESTABLECEMENTO DA CONECTIVIDADE ENTRE ÁTOMOS: EXPERIMENTOS DE RMN BIDIMENSIONAIS. Fundamento e definicións. Correlacións homonucleares e heteronucleares a traveso do acoplamiento escalar. Determinación dos sistemas de espín dunha molécula. Conexión entre os diferentes sistemas de espín.		
7	ESTABLECEMENTO DA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento veciñais: estereoquímica de olefinas e cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono e bidimensionales. Aplicación do NOE ao estudo da estrutura de compostos cíclicos ou con restricións conformacionais. Determinación da estereoquímica relativa dunha molécula. Determinación da configuración absoluta de centros estereoxénicos. Dicroísmo circular.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
 L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2002.
 Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

- H. Friebolin, "Basic One- and Two Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH, 2005.
 E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
 J. H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material

suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Esta materia participa no programa de Plurilingüismo da Universidade polo que impartirase en galego. Ademais tenderase a que algunhas das actividades propostas (lecturas, redacción de traballos, exposicións, etc.) sexan en inglés.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Esta información dispórase en “Outros datos de interese” e farase chegar ó centro para que estudie a súa posible dispoñibilidade.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto con varios controis ou probas parciais e un exercicio final.

Os traballos serán voluntarios e serán propostos ben a tódolos alumnos da clase ou ben a un pequeno número de alumnos. Ademais poderán ser individuais ou grupais.

Haberá, en principio, un control ou proba curta ao rematar o tema 4 e outro control ao rematar o tema 5 que se farán nunha hora de clase.

As probas consistirán nun caso práctico (espectros dunha sustancia descoñecida, etc.) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso ata o momento da proba.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación dos traballos propostos ao longo do curso e o 60% provirá das tres probas realizadas (20% cada proba).

- Nos traballos propostos valorarase:
 - a.- A súa realización no tempo indicado.
 - b.- A consecución dos obxectivos propostos.
 - c.- A ausencia de erros conceptuais.
- Nos controis ou probas parciais e no exercicio final valorarase:
 - a.- Obxectivos conceptuais e competencias acadados nos distintos momentos do curso.
 - b.- Ausencia de erros conceptuais.
 - c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos
pódese atopar na seguinte dirección web:
www.spectroscopynow.com**

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h

Número de Temas= 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatálisis		2
5	Líquidos iónicos en catálisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegedus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 12:00 a 14:00 (despacho nº 1, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

INORGANIC CATALYSTS

- 1.- Introduction. Reactivity of Organometallic Compounds of the Transition Metals. Ligand Substitution Reactions. (2 hours)
- 2.- Oxidative Addition. (3 hours)
- 3.- Reductive Elimination. (2 hours)
- 4.- Insertion Reactions. Reactions Involving CO. Reactions Involving Alkenes. Other Insertions. (3 hours)
- 5.- Nucleophilic Addition and Abstraction. Nucleophilic Addition to Polyene and Polyenyl Ligands: the Davies-Green-Mingos Rules. The Wacker Process. (3 hours)
- 6.- Electrophilic Addition. (2 hours)
- 7.- Homogeneous Catalysis. Introduction. (1 hour)
- 8.- Alkene Metathesis. (2 hours)
- 9.- Alkene Isomerization. (2 hours)
- 10.- Alkene Hydrogenation. (2 hours)
- 11.- Alkene Hydroformylation (the *oxo* process). (2 hours)
- 12.- Alkene Polymerization and Oligomerization. The Ziegler-Natta Soluble Catalyst. Hydrozirconation: Schwartz's Reagent. (4 hours)
- 13.- Cross-Coupling Reactions. Heck Reaction. Suzuki Reaction. (3 hours)
- 14.- Epoxidation. Jacobsen's Catalyst. (2 hours)
- 15.- Alkene Hydrocyanation and Hydrosilylation. (3 hours)
- 16.- The Activation of Small Molecules. CO Activation. Alkene Carbonylation. The Monsanto Process. (3 hours)
- 17.- CO₂ Activation. Alkane Activation. (3 hours)

Literature

Piet W.N.M. van Leeuwen: *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*. Kluwer Academic Publishers, 2004.

Robert H. Crabtree: *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, 4th edition. Wiley-Interscience, 2005.

W.B. Tolman (Ed.): *Activation of Small Molecules. Organometallic and Bioinorganic Perspectives*. Wiley-VCH, 2006.

Supplementary Literature

Ch. Elschenbroich & A. Salzer: *Organometallics. A Concise Introduction*, 3rd edition. Wiley-VCH, 2005.

LABORATORY

Synthesis and Use of Jacobsen's Catalyst. Styrene Enantioselective Epoxidation.

Ref.

J. Hanson: *J. Chem. Educ.*, **78**, 9, 1266 (2001).

Programa docente base

Materia

“Métodos cinéticos de análise”

Curso 2008-09

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

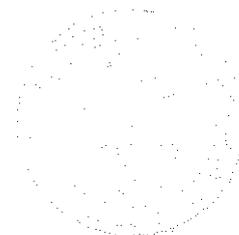
Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

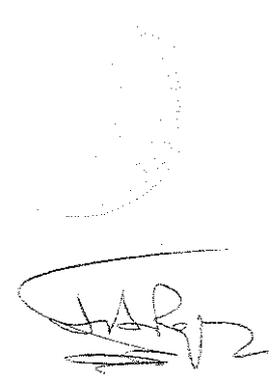
Tribunal extraordinario



[Handwritten signature]

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálise.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

A handwritten signature in blue ink is located in the bottom right corner of the page. Above the signature is a faint, circular stamp, likely an official seal or logo of the university or department.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez D. Fco. Javier Pena Pereira Titorías: luns, mércores de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A, 1.5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: D. Fco. Javier Pena Pereira.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os "Principios de Análise Instrumental" (curso 3º) e a "Química Analítica avanzada" (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálise, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise química mediante procesos catalíticos nas súas variadas formas (homoxéneos, heteroxéneos, enzimáticos, non enzimáticos, diferenciales, etc) e a instrumentación precisada, así como ilustrar os componentes cinéticos asociados a outras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas = 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Introducción. Cinética química e análise. Reaccións químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		4 horas
2	Métodos catalíticos non enzimáticos: efectos primarios. Reaccións químicas. Parámetros analíticos e tratamento de datos. Algunhas aplicacións.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimento de reaccións catalizadas por enzimas. Algunhas aplicacións.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reaccións oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Catálise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e corrientes voltamétricas catalíticas. Enzimas inmobilizadas e a súa rexeneración		3 horas
6	Procesos non catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de unha especie en mestura. Métodos cinéticos diferenciais: cinéticas de primeiro e segundo orden. Aproximacións experimentais: evaluación crítica. Algunhas aplicacións.		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos, electroquímicos e outros. Sistemas auxiliares. Tratamento de datos. Análise de errors. Cálculos de regresión.		4 horas
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía e electroanálise. Cinética en sistemas de fluxo continuo. Outros aspectos cinéticos.		4 horas

[Handwritten signature]

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de yoduro mediante a reacción de Sandell-Kolthoff		4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa en un preparado comercial.		3 horas
4	Determinación de ión sulfito mediante reacción Landolt		3 horas
5	Estudio de reacciones oscilantes: sistema ácido malónico/bromato		2 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:



Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación será continua e farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno (10%), tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Probas intermedias (abril e xuño) e final se procede (fin do cuadrimestre), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema propio do ámbito de estudio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grao de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados á proba específica. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento*:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Isabel Pastoriza Santos		3 ^a , 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 25 Lunes 10-11, miércole, 3-5h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como noións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		3 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		4 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides		10 h
2	- O proceso sol-xel		5 h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Cambios de fase en sistemas con tensioactivos		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977

- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas e seminarios.
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria das mesmas.
2. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 10% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 15%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio.
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 25 da 2ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A	
Laura Valencia Matarranz		2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia:

Previo: Recoméndase os alumnos ter cursado as materias de 4º curso “Química Inorgánica Avanzada” e “Química Orgánica Avanzada”.

Obxectivo da materia: Estudio dos compostos organometálicos, con especial atención os dos metais de transición ordenados según a natureza do ligando orgánico. Reactividade dos mesmos.

Temario de Aulas

Horas totais : 58 + 2 (probas curtas)

Número de leccións : 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Características generales de los compuestos organometálicos: concepto y clasificación. Tipos de enlace metal-carbono. Estabilidad relativa de estos compuestos.		3
2	Métodos generales de obtención de compuestos organometálicos.		4
3	Compuestos organometálicos de los metales de transición. Enlace. Regla de los 18 electrones. Aspectos estructurales. Aspectos termodinámicos.		4
4	Ligandos auxiliares: Fosfinas, Macrociclos, Polipirazolilboratos, Carbaboranos, Hidruros.		5
5	Carbonilos metálicos. Estructura y caracterización. Métodos de síntesis. Reactividad.		7
6	Compuestos organometálicos derivados de ligandos dadores de un electrón. Clases: Alquilos, arilos, alquenilos, acilos, alquínulos. Reactividad.		7
7	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidenos.		4
8	Compuestos con enlace múltiple metal-carbono: Alquilidinos. Vinilidenos. Cumulenilidenos.		3
9	Complejos de olefina: Síntesis. Enlace y estructura. Caracterización espectroscópica.		5
10	Complejos de di- y polienos. Alenos. Complejos de alquino.		4
11	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n-C_nR_n$ (n = 3-8): Alilos ($\eta^3-C_3R_3$), pentadienilos ($\eta^5-C_5R_5$), ciclopropenilos ($\eta^3-C_3R_3$), ciclobutadienos ($\eta^4-C_4R_4$).		6
12	Ligandos poliénicos carbocíclicos $\eta^n-C_nR_n$ (n = 3-8): Ciclopentadienilos ($\eta^5-C_5R_5$), arenos ($\eta^6-C_6R_6$), cicloheptatrienilos ($\eta^7-C_7R_7$), ciclooctatetraenos ($\eta^8-C_8R_8$).		6

Temario de Prácticas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 20

Número de prácticas: 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Síntesis de un reactivo de Grignard: bromuro de etilmagnesio.		4
2	Síntesis y caracterización de tetraetilestano(IV), $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4]$.		4
3	Isómeros geométricos: obtención e identificación por espectroscopia de <i>cis</i> - y <i>trans</i> - $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{PPh}_3)_2]$.		4
4	Síntesis e identificación estructural de ciclopentadienilos metálicos: preparación y separación cromatográfica de derivados del ferroceno.		4
5	Síntesis e identificación estructural de un areno metálico: mesitileno tricarbonyl molibdeno(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2ª ed.). VCH, 1992.

Complementarias (máximo 4)

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2ª ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HAIUDUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

As clases impartiranse en castelán, pero o material exposto, os exercicios e os cuestionarios, estarán en inglés. Os exames e as preguntas breves na clase serán en castelán.

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: Canon diapositivas, Proxector transparencias, Pizarra.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Realizaranse preguntas de resposta breve (cinco minutos) por escrito aleatoriamente durante as clases referidas a materia impartida nas clases previas. Realizaranse dúas probas curtas de unha hora de duración o luns seguinte ó remate dos temas 5 e 9, ás 12 horas, na mesma aula en onde se impartan as clases, para avaliar a comprensión da materia exposta hasta ese momento. A avaliación dos temas 10-12 farase simultaneamente coa proba final no lugar e data aprobados pola Xunta de Facultade.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Entrega polo alumno da libreta de prácticas e corrección polo profesor responsable.

Avaliación da docencia práctica:

Criterios de avaliación:

Cada proba curta, que non será eliminatoria, valerá 1,5 puntos. O conxunto das preguntas curtas realizadas durante as clases 1 punto (se eliminará a peor nota).- A proba final 5 puntos. A cualificación das prácticas 1 punto.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5ª ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4ª ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral (1º)
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química



1-07-08

216

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					x
11-12					
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11		X			
11-12		X			
12-13					X
13-14					X

Lugar: Despacho nº19
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.
Secretario: Asunción Longo González.
Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Claudio Cameselle Fernández.
Secretario: Ana Rodríguez Rodríguez.
Vocal: José Canosa Saa.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (Indicando A, L ou P)
M ^o Angeles Sanromán Braga	0589	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuestos de la materia.

Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que este posea conocimientos de inglés científico e informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos a algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:

- ✓ Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- ✓ Conocer los aspectos fundamentales en el diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos
- ✓ Conocer la metodología para evaluar un proceso
- ✓ Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30
Número de Temas= 7

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos. Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón.		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.		6 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples (reacciones en paralelo y en serie). Reactores no isotérmicos. Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: efecto de la concentración, modelos de mezcla, efecto de la temperatura, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: distribución de productos, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Balance general de energía.		5 h
6	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.		5 h
7	Reactores no ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cinética enzimática.		4
2	Saponificación del acetato de etilo con NaOH. Determinación cinética y puesta en marcha de un reactor en continuo.		4
3	Desarrollo de un biocatalizador.		4
4	Visita a una empresa Química.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Fogler, H.S.; "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed, Prentice Hall, México (2001).
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- González, J.R., González, J.A, González, M.P., Gutiérrez J.I. y Gutiérrez M.A. "Cinética Química Aplicada", Síntesis, Madrid (1999).

Complementarias (máximo 4)

- Coker, A.K.; Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001).
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; Chemical Reaction Engineering and Kinetics. John Wiley & Sons, New York (1999).
- Pérez, S. y Gómez, A.; Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas. Bellisco, Madrid (1998).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas así como la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearán diversos temas que los alumnos tendrán que desarrollar en diversos seminarios. Cada prueba constituye un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 60%
- ✓ Elaboración de seminarios o trabajos durante el curso: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%


Mª Angeles Sanromán Braga





University
of Vigo

Prof. M^a Angeles Sanroman
Chemical Engineering Department
Faculty of Chemistry
University of Vigo
36310 VIGO
SPAIN
Tf: 34 986 812383
Fax: 34 986 812280
E-mail: sanroman@uvigo.es

Reactors

University of Vigo, Faculty of Chemistry, 4 course, 45 hours.

Objective: Its goal is the successful design and operation of chemical reactor applying the theories and principles of chemical reaction engineering to industrial processes. The aim is to achieve the following objectives:

- To develop the ability to analyze kinetic data and determine rate laws
- To obtain the ability to apply ideal reactor models
- To provide meaningful experience in solving mass balances for chemical reactors
- To develop the ability to analyze the performance of reactors in which multiple reactions are occurring
- To develop the ability to analyze nonideal flow conditions in reactors
- To obtain the ability to analyze data for heterogeneous catalytic reactions and to employ the results of such analyses in designing simple reactors
- To develop the ability to analyze situations in which heterogeneous reactions are limited by diffusion or mass transfer processes

Previous knowledge: Reactor design uses information, knowledge, and experience from a variety of areas such as thermodynamics, chemical kinetics, fluid mechanics, heat transfer, mass transfer.

Program

1.- Overview of Chemical Reaction Engineering

Introduction of Chemical Reaction Engineering. Basic engineering principles to chemical reactor design.

2.- Kinetics of homogeneous reactions.

Reaction order. Elementary reactions. Arrhenius equation. Interpretation of rate data and the search for rate equation: Integral and differential methods.

3.- Introduction to ideal reactor design

Material balances for batch chemical reactor. Material balances for continuous stirred tank reactor (CSTR): Space-time or residence time and space-velocity. Material balances for continuous plug flow reactor (PFR). Systems of changing density.

4.- Design of ideal reactor for single reactions

Design of ideal reactor for single reactions. Comparison of PFRs and CSTRs. Reactors in series and parallel. Calculation of the optimal volume. Recycle reactor.

5.- Design of ideal reactor for multiple reactions (parallel and series). Temperature effect.

Conversion and selectivity. Design of reactor to parallel reactions: effect of concentration, mixed model, effect of temperature, optimal operational conditions and reactor types. Design of reactor to series reactions: product distribution, optimal operational conditions and reactor types. Endothermic and exothermic reaction. The energy balance and temperature effects.

A handwritten signature in the bottom right corner of the page.

6.- Design of reactor for heterogeneous reactions.

Heterogeneous reactions. Stages in the mechanisms of the heterogeneous reactions. Mass transfer. Diffusion with chemical reaction. Reactors to heterogeneous reactions.

7.- Basic of Non-Ideal flow

Residence time distributions (RTDs). Models for Non ideal Reactors. One parameter models: Dispersion and Tank in Serie model. Combinations of ideal reactors to model a real reactor.

Laboratory Practices

- L1 Enzymatic kinetic
- L2 Start up of continuous stirred tank reactor.
- L3 Develop of a biocatalyzer
- L4 Visits a chemical company

References

- Aris, R.; *Análisis de reactores*, Alhambra, Madrid (1973).
- Bruce Nauman, E.; *Chemical reactor design*, Wiley, New York (1987).
- Coker, A.K.; *Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design*. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001).
- Delannay, F.; *Characterization of heterogeneous catalysis*, Marcel Dekker, New York (1984)
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; *Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design*, Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Fogler, H.S.; *Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas*, 3ª Ed., Prentice Hall, México (2001).
- González, J.R., González, J.A, González, M.P., Gutiérrez J.I. y Gutiérrez M.A. *Cinética Química Aplicada*, Síntesis, Madrid (1999).
- Holland, C.D. and Anthony, R.; *Fundamentals of chemical reaction engineering*, Prentice Hall, New Jersey (1991)
- Lee, H.H.; *Heterogeneous Reactor Design*, Butterworths, Boston (1985)
- Levenspiel, O.; *El Omnilibro de los Reactores Químicos*, Reverté, Barcelona (1986).
- Levenspiel, O.; *Ingeniería de las Reacciones Químicas*, Reverté, Barcelona (1999).
- Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; *Chemical Reaction Engineering and Kinetics*. John Wiley & Sons, New York (1999).
- Pérez, S. y Gómez, A.; *Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas*. Bellisco, Madrid (1998).
- Rase, H.W.; *Chemical reactor design for process plants*, Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)
- Santamaría, J., Herguido, J., Menéndez, M.A. y Monzón, A.; *Ingeniería de Reactores*, Síntesis, Madrid (1999).

Teaching methods and assessment system:

Assessment of student progress toward course objectives

- ✓ Final Exam: 60%
- ✓ Class participation and individual works: 20%
- ✓ Laboratory Practices and memories: 20%



Mª Angeles Sanromán Braga

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el día 10 de julio de 2008.

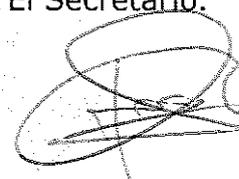
Vigo, 10 de julio de 2008

Vº Bº
El Director

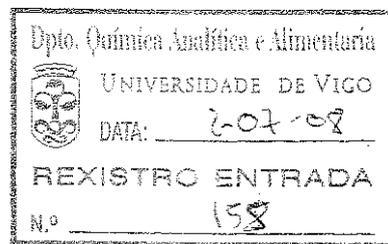


Fdo: José Ma. Correa Otero.

El Secretario.




Fdo: José López Pérez.



Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2008-09

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñe-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

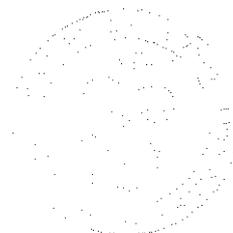
Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

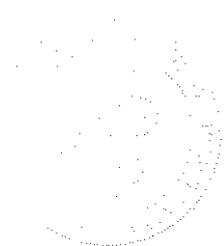
Tribunal extraordinario



[Handwritten signature]

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)



[Handwritten signature]

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martinez Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00. Jose Manuel Leao Martins	0556	2.75 A 0.25 A
Dra. Ana Gago Martinez Dr. Jose Manuel Leao Martins		0.75 L 0.25 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. ANA GAGO MARTINEZ

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los "Principios de Análisis Instrumental" (curso 3º) así como la "Química Analítica avanzada" (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30
Número de Temas= 12

Tema	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos). Focalización isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la		5 horas

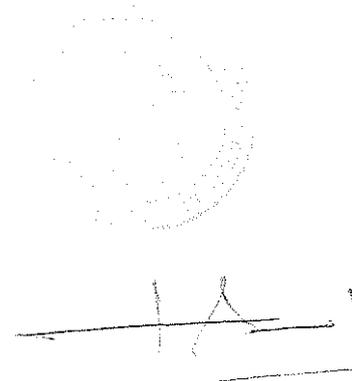
	instrumentación, Técnicas de ionización, Determinación peso molecular de biomoléculas, Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Proteínas, Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		
5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN "Binding Arrays": Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos: Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	Resalta-lo dispuesto no plano de estudios		
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas



Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón "Bioanalytical Chemistry" John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. "Bioanalytical Chemistry" Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M. et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

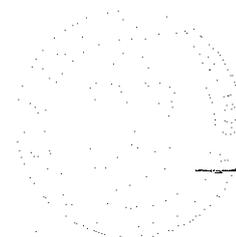
MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas



Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia en base a su respuesta sen pruebas orales y escritas .

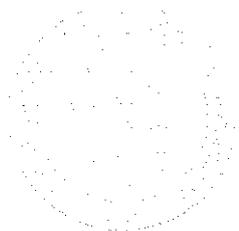
- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: *Datos do centro*

Martes (11-12h); mercares (11-12h); xoves (12-13h)

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Compuestos de coordinación con interés Bioinorgánico: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- R.R. Crichton *Biological Inorganic Chemistry. An Introduction*. Elsevier, Amsterdam, 2008
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry*, VCH, Weinheim, 2006
- Lippard, S.J., Berg.J.M. *Principles of Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, Mill Valley, 1994
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* 2ª ed. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2007
- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum*. Structure & Bonding vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Sadler, P.J. ed. *Metal sites in proteins and models: Phosphatases, Lewis acids and Vanadium*. Structure & Bonding vol 89. Springer. Berlin, 1997.
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Wasington, 1998
- Tolman, W. B.ed. *Activation of small molecules: organometallic and bioinorganic perspectives*. : Wiley-VCH, Weimheim, 2006
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes*. Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins*. Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.

- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds*. Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry*. Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I Metallopharmaceuticals I. DNA interactions, 1999; Vol II Metallopharmaceuticals II. Diagnosis and Therapy, 1999; Vol III. Calcium homeostasis, 2000
- *Metal Ions in Biological Systems*. A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40-43
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H. Sigel, R.K.O. Sigel eds Vol 1. Neurodegenerative diseases and metal ions. John Wiley & Sons, Chichester, 2006; Vol 2. Nickel and its surprising impact in nature. John Wiley & Sons, Chichester, 2007; Vol 3 The Ubiquitous roles of cytochrome P450 proteins John Wiley & Sons, Chichester 2007

MÉTODO DOCENTE:

Docencia de Aulas:

- Clases expositivas en las que se explican los contenidos de cada tema. Los alumnos dispondrán previamente del material que se encontrará en la plataforma TEM@. Se fomentará la participación del alumnado y se hará un especial énfasis en la comprensión de conceptos.
- Seminarios. Con ellos se pretende desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:
 - a) Se tratan aspectos de las clases expositivas mediante la resolución de dudas y la profundización en algunos aspectos de mayor interés.
 - b) Se discuten artículos científicos relacionados con los distintos temas. El alumno debe entregar, con antelación al seminario, un breve resumen del mismo.
 - c) Se exponen y discuten temas previamente preparados por los alumnos, de forma individual, relacionados con la asignatura.

Docencia de Laboratorio:

La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria.

Actividades complementarias:

Visitas a empresas, conferencias, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 55% de la nota final

Evaluación continua: 45% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) la participación activa en las clases y seminarios, la resolución de los cuestionarios previamente planteados en la plataforma TEM@, la presentación de los resúmenes

- b) Preparación y exposición de un tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema.
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bravo Díaz		3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías: Miércoles, Jueves y Viernes de 15.00 a 17.00 (despacho nº 5, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos básicos de las asignaturas del área de Química Física, y en especial de Cinética Química (código:302110223), Matemáticas y Física.

Obxectivo da materia: El objetivo fundamental es *afianzar* los conocimientos de cinética química que han sido previamente adquiridos y *profundizar* en los mismos:

- Repasar los conocimientos de cinética formal como método de análisis de datos cinéticos experimentales (velocidades iniciales, métodos diferencial e integral, análisis de mecanismos complejos: reacciones paralelas, consecutivas, reversibles)
- Analizar diferentes parámetros que afectan a la velocidad de reacción: temperatura, fuerza iónica, propiedades del disolvente.
- Familiarizar a los alumnos con los modelos teóricos, sus hipótesis y sus limitaciones.
- Introducir el concepto de catálisis y analizar las principales características de los distintos tipos: homogénea, heterogénea y enzimática.

•Introducir al alumno en el estudio de correlaciones de energía libre, efectos del disolvente y efectos isotópicos sobre la reactividad química.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 3

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1. REPASO DE CONCEPTOS BASICOS EN CINE TICA QUIMICA	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Introducción, Métodos experimentales para el estudio de reacciones químicas. Detección e identificación de intermedios de reacción. Cinética formal.	7 horas
2. TEORIAS DE LAS REACCIONES QUIMICAS.	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Reacciones en fase gas. Teoría de Colisiones. Teoría del Complejo Activado y formulación termodinámica. Reacciones en disolución. Control por difusión.	8 horas
REACTIVIDAD QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Cinética de reacciones catalizadas y mecanismos. Efectos del disolvente sobre las reacciones químicas. Efectos isotópicos y relaciones estructura-reactividad. Correlaciones de energía libre.	15 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo de parámetros de activación y su interpretación.	10 horas
2	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto del disolvente en una reacción química.	10 horas
3	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo del exponente de Brönsted en una reacción de transferencia protónica	10 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill (1995)
H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)
M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

Complementarias (máximo 4)

- K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)
C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)
N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).
J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

Outras bibliografías - Información Complementaria.

- Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity, Addy Pross.
- An Introduction to Chemical Kinetics. M. G. Robson.
- Artículos de las siguientes revistas (acceso disponible para IPs de la Universidad)
Journal of Chemical Education
Internacional Journal of Chemical Kinetics
Journal of Physical Organic Chemistry

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Criterios de evaluación:

La nota final se obtendrá a partir del cómputo de las notas de:

- Examen escrito - 55% de la nota final.
- Realización y exposición de trabajos - 20%
- Participación activa en las clases - 25%.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Cada tema contempla un número de horas variable para resolver ejercicios y supuestos prácticos así como posibles dudas. Los problemas a resolver se entregarán con antelación al alumno y será su obligación el haberlos trabajado antes de su resolución en clase. Al final de cada tema habrá una prueba de control, de corta duración, para evaluar el nivel de comprensión y asimilación de conceptos por parte del alumno y para que, a su vez, los alumnos se puedan autoevaluar y detectar posibles deficiencias.

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	4.5 (3 A+ 1.5 P +1.5L)	P-3, D-8, pavillón E

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
12-13	MRO		MRO	MRO	

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 7

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación.	3 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación.. Reglas de selección. Aplicacións sintéticas.	4 h
3 Reaccións de cicloadición	Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder. Cicloadicións 1,3-dipolares. Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Transposicións sigmatrópicas. . Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3). Transposicións de Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicais.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos . Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi. Formación de oxetanos. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos α,β -insaturados. Fotodisociación de enlaces sigma: foto-Fries. Fotoosixenación.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Diels-Alder: reaction rate		5 h
2	Diels-Alder: selectivity		10 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	8 h
2	Reac. Radicalarias	<i>exercicios</i>	2 h
3	Reac. Fotoquímicas	<i>exercicios</i>	5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 4 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2000.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*.; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais.

A docencia teórica e de prácticas desenvolverase en galego e a docencia de laboratorio en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios.

Criterios de avaliación:

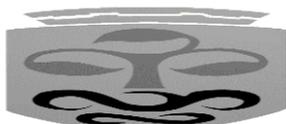
Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios e a participación en clase (resolución de exercicios propostos) que significará o 30% da calificación global. Tamén se fará unha Avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final. Asimesmo, se valorará a realización das prácticas e a memoria correspondente e todo será equivalente ao 20% da calificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Lowry, T. H.; Richardson, K.S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, 3rd ed.; Harper Collins College Publishers: New York, 1987.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976
- Perkins, M. J. *Radical chemistry: The Fundamentals*, OCP nº 91, OUP, Oxford, 2000.



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUÍMICA

2008-2009

(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Luis Carballeira Ocaña (2008-09)		(código prof.)

PROGRAMA

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura íntimamente relacionada con ésta.

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS

- Tema 0.- Panorama de la Química Computacional
- Tema 1.- Método OM Hartree-Fock "ab initio". Métodos OM semiempíricos
- Tema 2.- Métodos post-Hartree-Fock
- Tema 3.- Teoría del funcional de la densidad
- Tema 4.- Superficies de energía potencial. Estados excitados
- Tema 5.- Métodos no cuánticos: mecánica y dinámica molecular
- Tema 6.- Programas de cálculo

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES y PRACTICAS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

- 1.- Aplicaciones de los métodos OM HF
- 2.- Estudio de problemas con correlación electrónica
- 3.- Análisis de superficies de energía potencial
- 4.- Mecanismos de reacción
- 5.- Aplicaciones de los métodos computacionales no cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Hirst, D. M. A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY, Blackwell, Oxford 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 1999
- Levine, I.N. **QUIMICA CUÁNTICA** 5a Edición, Prentice Hall, 2001
- Lewars, E.G. **COMPUTATIONAL CHEMISTRY: INTRODUCTION TO THE THEORY AND APPLICATIONS OF MOLECULAR AND QUANTUM MECHANICS**, Kluwer, 2003
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W. J., Shusterman, A.J., Huang, W.W. A LABORATORY BOOK OF COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1996

COMPLEMENTARIA

- Andre, J.M., et al. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002
- Cramer, C. A. ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS, Wiley, 2004
- Cook, D.B. HANDBOOK OF COMPUTATIONAL QUANTUM CHEMISTRY, 1st Edition, Oxford University Press, 1998
- Grant, G. H., Richards, W.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY, Oxford University Press, 1995
- Pilar, F. ELEMENTARY QUANTUM CHEMISTRY, 2nd Edition, Dover, 2001
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY, 5 Volumenes, 1998 -
- Young, D. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: A PRACTICAL GUIDE FOR APPLYING TECHNIQUES TO REAL WORLD PROBLEMS, 1st Edition, Wiley, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno: participación en seminarios, controles mensuales, prácticas y examen final

SÍNTESIS DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

Datos administrativos

Código da materia	
Nome da materia	SÍNTESIS DE COMPUESTOS BIOACTIVOS
Centro/ Titulación	FACULTAD DE QUÍMICAS
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	6
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA

Departamento de Química Orgánica. Facultad de Química

Nome profesor/a	Código	Créditos	Lugar e Horario Tutorías
ANGEL R de LERA	1190	Aula	9:00-10:00 (lunes a jueves) despacho 1, planta 3
ROSANA ÁLVAREZ	2365	Aula+Laboratorio	9:00-10:00 (lunes a jueves) despacho 28, planta 3
CARLOS SILVA LÓPEZ		Laboratorio	

Horarios:

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	Aula 24	Aula 24	Aula 24	Aula 24	

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. 17-xuño Hora. 10.00 h; Aula: Data. 12-setembro Hora. 16.00 h;
Laboratorio: Data. 5-23 de maio; Hora. Laboratorio 1, planta 0.

TEMARIO

Obxectivo da materia:

- Conocer los métodos sintéticos más importantes para la preparación de productos bioactivos.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos que proporcionan compuestos bioactivos enantiopuros. Comprender las capacidades y limitaciones de un método particular, y determinar cual (o cuales) son los óptimos para una operación sintética determinada de potencial aplicación industrial.
- Familiarizarse con los métodos sintéticos de formación de enlaces C-C y C-Het, en especial aquellos que son enantioselectivos y emplean cantidades subestequiométricas de complejos metálicos. Comprender las ventajas y limitaciones del uso de metales de transición en síntesis de fármacos.
- Comprender las razones estructurales de la selectividad en reacciones catalizadas por metales de transición.
- Abordar el estudio de reacciones que generan diversidad estructural y funcional, para permitir la creación de librerías de compuestos estructuralmente relacionados pero diversificados.

- Familiarizarse con las actividades biológicas y las aplicaciones farmacológicas de los medicamentos.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de lecciones: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
1	Introducción	Productos naturales, compuestos bioactivos y desarrollo de fármacos	2 h
2	Reacciones de oxidación	Antidepresivos. Síntesis de fluoxetina. Agentes bloqueantes de los canales de calcio Síntesis de diltiazem.	6 h
3	Reacciones de reducción	Antihistamínicos no sedantes. Síntesis de fexofenadine. Bloqueantes de los receptores de angiotensina. Síntesis de valsartan.	6 h
4	Reactivos organometálicos	Síntesis de cetirizina. Síntesis de paroxetina.	6 h
5	Reacciones de formación de olefinas	Antivirales. Síntesis de zidovudina.	6 h
6	Reacciones de enolatos	Síntesis de verapamilo. Síntesis de retrovir	6 h
7	Reacciones de sustitución aromática	Antibacterianos. Síntesis de ciprofloxacina. Antipsicóticos atípicos. Síntesis de olanzapina. Inhibidores de PDE5 para el tratamiento de la disfunción eréctil. Síntesis de sildenafil y tadalafilo. Agentes antitrombóticos. Síntesis de clopidogrel.	4 h
8	Reacciones radicálicas	Agentes antihipertensivos, inhibidores de la ECA. Síntesis de ramipril y captopril.	5 h
9	Reacciones de carbenos y carbenoides	Síntesis de sertralina	4 h
10	Reacciones catalizadas por metales de transición	Antiinflamatorios inhibidores de COX-2. Síntesis de rofecoxib. Triptanos para el tratamiento de la migraña. Síntesis de eletriptán. Antiasmáticos. Síntesis de montelukast. Síntesis de losartan.	6 h
11	Reacciones concertadas	Inhibidores de HMG-CoA reductasa. Síntesis de atorvastatina. Agentes anti-obesidad. Síntesis de orlistat.	6h
12	Reacciones enzimáticas	Síntesis de paroxetina. Inhibidores de la bomba de H ⁺ /K ⁺ -ATPasa. Síntesis de omeprazol. Síntesis de salmeterol. Síntesis de lamivudina	3h

Temario de Laboratorio

Horas totais: 60

Número de prácticas: 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	Síntesis multietapa de un fármaco (sildenafil)		25 h
2	Herramientas computacionales para el diseño y estudio de fármacos.		35 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- ✓ *"Top Drugs. Top Synthetic Routes"*. Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.
- ✓ *"Contemporary Drug Synthesis"* Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New York, 2004.
- ✓ *"Classics in Total Synthesis"*. Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.
- ✓ *"Classics in Total Synthesis II"*. Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.
- ✓ *"Molecules and Medicines"*. Corey, E. J.; Czako, B.; Kürti, L.; Wiley: New York, 2007.
- ✓ *"Molecules that changed the world"*. Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. Wiley: New York, 2008.

Complementarias (máximo 4)

- ✓ *"An Introduction to Medicinal Chemistry"*, 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2001.
- ✓ *"The Logic of Chemical Synthesis"*. Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.
- ✓ *"Modern Organic Synthesis"*. Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.
- ✓ *"The Art of Drug Synthesis"*. Johnson, D. S.; Li, J. J. John Wiley & Sons: New Jersey, 2007.
- ✓ *"Modern Organic Synthesis. An Introduction"*. Zweifel, G. G.; Nantz, M. H.; W. L. Freeman and Company: New York, 2007.
- ✓ *"Molecular Modelling. Principles and Applications"* (2nd Edition), A. Leach, Longmans, Londres (2001)
- ✓ Páginas web:
 - <http://amber.scripps.edu/>
 - <http://www.charmm.org/>
 - <http://autodock.scripps.edu/>
 - <http://www.umass.edu/microbio/chime/chimvras.htm>
 - <http://pymol.sourceforge.net/>
 - <http://www.expasy.org/spdbv/>

MÉTODO DOCENTE:

- Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas.
- Desarrollo de contenidos con presentaciones desde el ordenador. Manejo de modelos moleculares y modelos mecánicos. Manejo de simulaciones moleculares empleando el ordenador.
- Medios materiales non disponibles que considera convenientes – Esta información se dispone en “Otros datos de interés” e irá a parar al centro para que estudie a su posible disponibilidad.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Avaluación de la docencia de Aulas: Examen de análisis estructural sintético de una síntesis total correspondiente a un compuesto bioactivo

Avaluación de la docencia de Laboratorios: Evaluación de la destreza en la ejecución de la secuencia sintética, capacidad de interpretación de los datos experimentales, y habilidad para la determinación estructural de los intermedios de síntesis y del producto final.

Dpto. Química Analítica e Alimentaria
UNIVERSIDADE DE VIGO
DATA: 2-07-08
REGISTRO ENTRADA
N.º 154

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS DE
SEPARACIÓN”**

CURSO ACADÉMICO 2008-09.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

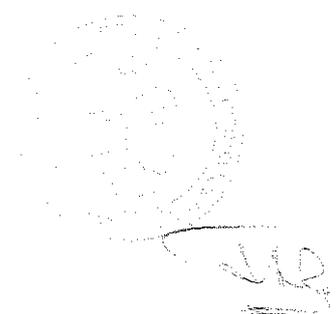
Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes por métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: martes, xoves de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A
Dna. Diana Seijo Vila		3 P

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dna. Diana Seijo Vila

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os "Principios de Análise Instrumental" (curso 3º) e a "Química Analítica avanzada" (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural, parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

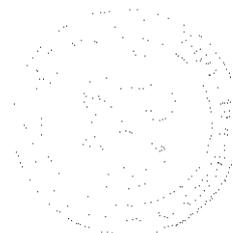
Temario de Aulas

Horas totais A = 30
Número de Temas= 10



[Handwritten signature]

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral.		3 horas
2	Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		3 horas
3	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos de separación: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
4	Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Métodos de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
8	Técnicas combinadas separativo-espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas



9	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
10	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

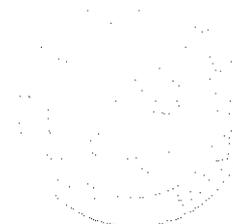
Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en sedimentos. 3.1. Extracción mediante Soxlet (matrices sólidas) 3.2. Extracción en fase sólida (matrices líquidas)		8 horas
4	Determinación de plaguicidas organoclorados en aguas y productos de la pesca. Estrategias de preparación de muestra.		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en aguas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0



[Handwritten signature or initials]

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
2. R. L. Grob, E.F. Barry, "Modern Practice of Gas Chromatography" 4ª ed.; Wiley, Nueva York 2004.
3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.



Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

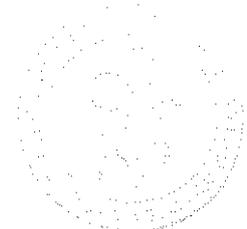
- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



Handwritten signature or initials in a circle.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requirese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

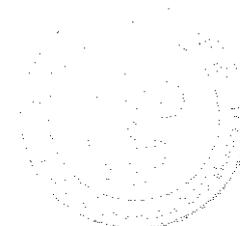
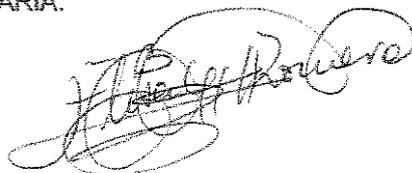
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

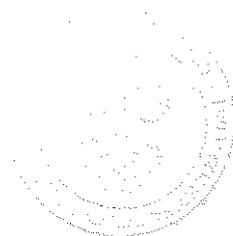
VOCAL:



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

[Handwritten signature]



Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 6 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Lunes de 15 a 18 h y Miércoles de 9 a 12 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.



Temario de Aulas

Horas totales A = 25
Número de Temas= 5

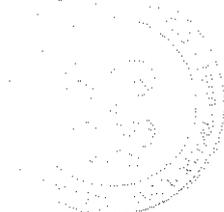
Tema	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudios</u>		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificados y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis.	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota. Metodología Electroanalítica.	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30
Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudios</u>		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivos de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificados. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h





selectividad...).		
-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totales P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contenido Resalta-lo dispuesto no plano de estudios	Observaciones	Duración
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2009)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO, P., *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R., *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R., *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J., *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R., *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos" se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO-AULA :





1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electroodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electroodos, se utilizarán en la especiación química y en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.



Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo pueden caer en los exámenes.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES "OFICIALES"** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen "Teoría + Problemas" y en las "Prácticas de Laboratorio" representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de "Prácticas de Laboratorio" engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del



control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.) y Electroanalysis)*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.



Programa docente base

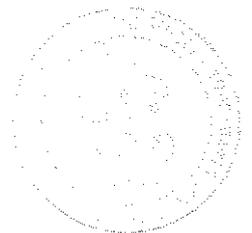
MATERIA

Dpto. Química Analítica e Alime
UNIVERSIDADE DE V
DATA: 20-06-0
REXISTRO ENTRA
N.º 122

ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

(5º de Química, orientación: Química Ambiental)

CURSO ACADÉMICO 2008-09.



PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

CURSO 2008-09

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo "enlace" ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

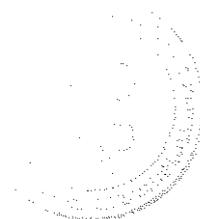
Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario



Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106330
Nome da materia	Análisis de Contaminantes mediante métodos espectroscópicos
Centro/ Titulación	Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	2,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	0,5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria
Área de coñecemento	Química Analítica

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS (5º de Química, orientación: Química Ambiental)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bendicho Hernández	0749	2.5 A + 0.5 P + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Tutorías: Martes, Miércoles y Jueves, de 16-18 h, Despacho 14 (2ª planta del edificio de Química).

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Carlos Bendicho Hernández
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Carlos Bendicho Hernández

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los conocimientos adquiridos en las siguientes asignaturas son básicos para la comprensión de los contenidos de esta asignatura:

- “Principios de Análisis Instrumental”
- “Experimentación en Química Analítica”
- “Técnicas instrumentales en Química Analítica”
- “Química Analítica Avanzada”

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Los objetivos son que el alumno conozca las técnicas analíticas de determinación de elementos metálicos y metaloides en el medioambiente, profundizando en aquéllas de uso más extendido. Los fundamentos teóricos de las técnicas espectroscópicas han de ser conocidos por el alumno, de modo que en esta asignatura, tras una descripción de la instrumentación y sus diferentes configuraciones, se abordarán los aspectos metodológicos tales como influencia de los parámetros instrumentales sobre la señal analítica, la presencia de interferencias y su corrección, la calibración, características analíticas y las aplicaciones de interés en el campo ambiental.

La asignatura tendrá un enfoque eminentemente práctico, para lo cual el programa teórico se complementará con la interpretación, discusión y valoración de trabajos bibliográficos de investigación en clases de seminario así como por sesiones prácticas de laboratorio.

Temario de Aulas

Horas totales A = 25

Número de Temas= 6

Tema	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observaciones	Duración
1.	<i>Metales y metaloides en el medioambiente: metodología analítica</i>		1
2	<i>Espectrometría de absorción atómica en llama, técnicas de vapor frío y generación de hidruros</i>		6
3	<i>Espectrometría de absorción atómica en horno de grafito. Correctores de fondo</i>		5
4	<i>Espectrometría de emisión atómica en plasma acoplado por inducción y espectrometría de fluorescencia atómica</i>		5
5	<i>Espectrometría de masas con fuente de plasma ICP</i>		4
6	<i>Espectrometría de fluorescencia de rayos-X</i>		4

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5 prácticas de laboratorio



Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Optimización de un espectrómetro de absorción atómica con atomización electrotérmica para la determinación de Cu y Pb en aguas naturales.		8 h
2	Determinación de Hg en pescado y marisco por la técnica de vapor frío		8 h
3	Determinación multielemento en tejidos biológicos por espectrometría de masas con fuente de plasma	Esta práctica se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de apoyo científico-tecnológico a la investigación.	3 h
4	Generación de hidruro de arsénico: optimización de un sistema de inyección con detección por espectrometría de absorción atómica.		8 h
5	Preparación de muestra en Análisis medioambiental: aplicación de digestión por microondas y extracción ultrasónica.		3 h

Temario de Prácticas

Horas totais P = 5

Número de prácticas P = 5 seminarios (discusión de trabajos de investigación)

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Discusión de un trabajo sobre tratamiento de muestra		1 h
2	Discusión de un trabajo sobre especiación química en el medioambiente		1 h
3	Discusión de un trabajo sobre metales tóxicos en el agua		1 h
4	Discusión de un trabajo sobre metales en aerosoles atmosféricos		1 h
5	Discusión de un trabajo sobre		1 h

	metales en sedimentos y suelos		
--	-----------------------------------	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Complementarias (máximo 4)

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

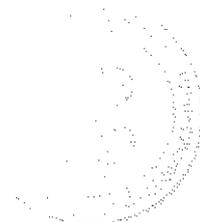
MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

La calificación en esta asignatura se obtendrá a partir de:

- i) **La exposición de un trabajo bibliográfico de investigación relacionado con la contaminación medioambiental por metales y metaloides (30 %)**
- ii) **Las prácticas de laboratorio (30%)**



- iii) **La realización de una prueba escrita con preguntas relacionadas con los contenidos teóricos del programa (40%)**

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



1-07-08

217

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”
Curso Académico 2008-09

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	17
Alumnos nuevos	17
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Supiente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	5 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	5 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de	5 horas

	estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	
6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de ordenador</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.



- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** "Wastewater microbiology (2ª Ed)", Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)", Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** "Handbook of water and wastewater microbiology", Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoáñez Calvo, M.** "Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño", Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 25 de junio de 2008



María Asunción Longo González

DILIGENCIA para **HACER CONSTAR** que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo y fue aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el día 10 de julio de 2008.

Vigo, 10 de julio de 2008.

Vº Bº
El Director



Fdo: José Ma Correa Otero.



El Secretario.



Fdo: José López Pérez.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ricardo Antonio Mosquera Castro (Coordinador)		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química, despacho 3, planta 2 martes 12 a 14 y 16:00 a 19:00 miércoles 13 a 14
Isabel Pastoriza Santos		3,0 L	Facultad de Química, despacho 25, planta 2 Lunes 10-11h Miércoles 15-17h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	Aula	Aula			
12-13			Aula		
14-18	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Número de prácticas 7 (cada alumno realizará al menos 3 prácticas)

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedades ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químicofísicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueruelo y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODODOCENTE:

Método expositivo. Se utilizará tiza y encerado y medios audiovisuales. Plataforma docente U. Vigo. Se combinará con la resolución de ejercicios incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo en el laboratorio, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá preguntas tipo test, preguntas de desarrollo libre y varios problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen.

Además la nota se podrá incrementar entre 0 y 1 puntos atendiendo a la participación activa en las clases, especialmente por la resolución de problemas o cuestiones.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

QUÍMICA INORGÁNICA MEDIOAMBIENTAL
Curso 2008-2009

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	302110636
Nombre da materia	Química Inorgánica Medioambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Obligatoria en la opción Química Ambiental
Alumnos matriculados (totales)	
Alumnos nuevos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de conocimiento	Química Inorgánica

Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

6 horas a determinar según el horario de clases.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los conocimientos previos necesarios para el seguimiento de la materia, haciendo mención a las materias del plan de estudios.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Objetivo de la materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- las propiedades físicas y químicas de los elementos y compuestos inorgánicos de mayor relevancia a nivel medioambiental.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contenido	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo.	2 h
I. ATMÓSFERA		
2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Características físicas de la atmósfera terrestre. Composición química. Principales contaminantes,	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h
4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Niebla	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos cíclicos en la atmósfera urbana.	4 h

Fotoquímica	Formación de ozono. Procesos de combustión en la atmósfera. Formación de la niebla fotoquímica. Efectos de la contaminación urbana.	
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis.	2 h
7 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Ciclos Biogeoquímicos. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As., Cr, Se, Te. Ciclo Biogeoquímico. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
8 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
9 Química del Medio Marino. Contaminación.	Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	2 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción Intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h
12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	3 h
IV. RADIATIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva Ambiental	Introducción. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	3 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas, como la lluvia ácida y el efecto inverndero.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro, T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

El método docente de la parte teórica de la asignatura, consiste en clases magistrales en las que se plantearán ejercicios y cuestiones para promover y facilitar la participación de los alumnos.

El método docente en las clases prácticas de laboratorio, consiste en facilitar los guiones de las prácticas, dejándolos en la plataforma TEMA o en la fotocopiadora. Los alumnos disponen de bibliografía en el laboratorio para preparar las prácticas y contestar a las cuestiones previas y posteriores que se plantean en los guiones. Al mismo tiempo elaborarán un cuaderno de laboratorio que entregarán al finalizar las prácticas.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Tipo de Avaliacións: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

Existe la posibilidad de la elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos que también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos. Las prácticas son obligatorias en su totalidad.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin y se colgarán también en la Plataforma TEMA. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D. *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, 2005.

Marquita K.H. *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.

- Bowens H.J.M.** *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.
- Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D.** *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.
- Domenech, X.** *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.
- Domenech, X.** *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999
- Domenech, X.** *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.
- Domenech, X.** *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.
- J.E. Fegursson.** *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.
- D.L Sparks.** *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.
- J.E. Fegursson.** *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.
- N.C. Brady, R.R. Weil.** *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.
- Rayner-Canham, G.-** *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.
- Rodgers, G.E.-** *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.
- Rochow, E.G.-** *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.
- Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.-** *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Holleman, A.F.; Wiberg, E.-** *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.
- Howard, A.G.;** - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.
- King, R.B. (Ed.).** *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.
- Moore, J.W.-** *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.
- Sparks, D.L.** *Environmental soil chemistry /.* - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>

- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
- *The Chemical Educator*. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. *Datos do departamento:*

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teixeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Lunes de 10:00 a 12:00 Xoves de 10:00 a 12:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Previos: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

- Coñecer e identificar os principais compostos orgánicos do medio ambiente e sua reactividade máis relevante.
- Coñecer e utilizar os principios da Química Verde.

- Coñecer e utilizar técnicas computacionais que axuden a predicción da toxicidade de compostos orgánicos medioambientais.
- Mostrar unha actitude crítica fronte a interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais.
- Mostrar actitude aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas.
- Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 5

Tema	Contenido
1.	Compostos orgánicos no medio natural. Contaminantes orgánicos. Química verde.
2	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos I: Hidrólise. Outras reaccións de substitución nucleófila.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos II. Redución.
4	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos III. Oxidación.
5.	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro e do ozono.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Práctica	Contido
1	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos. Química verde.
2	Modelos teóricos para a predicción toxicolóxica de compostos orgánicos presentes no medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

Complementarias

"Environmental Organic Chemistry: Illustrative Examples, Problems, and Case Studies", Schwarzenbach, R.P. ; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. John Wiley & Sons , New York, 1995.

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Environmental Chemistry" P. O'Neill; Chaoman & Hall 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade de cuatrimestre.

Tipo de Avaliacións:

Valoraranse a asistencia, a participación activa na aula e as probas escritas. A actitude no laboratorio e o traballo realizado por cada alumno individualmente e o traballo colaborativo en grupo.

Criterios de avaliación: Realizarase unha avaliación continuada do alumno, valorando a súa intervección nas aulas, a comprensión dos contidos teóricos, a resolución de exercicios nos seminarios, a actitude nas prácticas, na calidade dos traballos propostos durante o curso e a resolución das probas escritas.

Programa docente base. Curso 2007-08

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110801
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx			
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	2 A
Pilar Suárez Alonso		1 A, 1,5 P

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

Pilar Suárez Alonso. Despacho en laboratorio 17. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totales A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid, Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliación:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I.2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual + realización y exposición de un traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

1-07-08

218

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2008-09

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	12
Alumnos nuevos	12
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaría: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas	3 horas

	inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	6 horas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 28 de junio de 2007



María Asunción Longo González

IX. Seguridade e hixiene no laboratorio químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: libre elección

Créditos: 6 aula

Profesorado:

Coordinadora:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tfno. 986 812 660) (Despacho 29, planta 3; Edificio de Ciencias Experimentais)
---------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetaxe e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Deseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexar as diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ao risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Aplicar a reactividade básica entre substancias incompatibles.

Seguridade e hixiene no laboratorio químico

- Identificar as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das reaccións químicas.
- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Identificar e interpretar os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requirido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (PowerPoint).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.

- **Tema 5.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetaxe de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 6.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Plans de emerxencia e primeiros auxilios.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (dous grupos de seminario) por semana (28 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** presentación da materia. Constitución dos grupos base. **Seminario:** nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 1* (en grupo). **Seminario:** normas de seguridade no laboratorio. Exercicio de traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 2. Primeira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicio de preparación da primeira visita a empresa.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 3. **Seminario:** visita aos almacéns da Facultade. Exercicios prácticos.
- **Sexta semana. Teoría:** Tema 4. Segunda revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicio de preparación da segunda visita a empresa.
- **Sétima semana. Teoría:** Tema 5. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 6. Terceira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, asignación e preparación de *Traballo 2* (individual).
- **Novena semana. Teoría:** Tema 7. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 8. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Undécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, presentación e discusión de *Traballo 2*.
- **Duodécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos. Exercicio terceira visita a empresa.
- **Decimocuarta semana. Seminarios:** exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Decimoquinta semana. Teoría:** Tema 9. Cuestionario acerca de *Traballo 1*.

Ademais, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Celebrarase unha *Xornada Práctica de Prevención de Riscos* (data a determinar) (2 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Tema: *residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación en PowerPoint** na semana n.º 10 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo**. Entrega da ficha de **avaliación da eficacia do grupo** (individual). **Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 11, 12 e 13). Na última clase de teoría do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 2.* Traballo de utilización de fichas de datos de seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos na clase de seminario tres semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, da **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior (semana n.º 14) responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das fichas de datos de seguridade.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ao enderezo do profesor. Deberanse respectar os prazos de entrega. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación en PowerPoint, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- RODRÍGUEZ PÉREZ, C. M. e outros: *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; Síntesis, 2005.
- GUARDINO, J., HERAS, C. e outros: *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- ARQUER PULGAR, M. I. e outros: *Riesgo Químico*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- J. GUASH e outros: *Higiene Industrial*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6.^a ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas internacionais de seguridade química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema que se vai tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, das que destacan a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas e unha *xornada práctica de prevención de riscos*, como ilustración de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ao longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios, xornada práctica e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ao longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballo en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementárase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Entregables realizados e presentados ao longo do curso: **40%** da cualificación.
- Exercicios realizados ao longo do curso: **10%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente aos outros tres apartados.

XI. Historia da química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia pretende ofrecer un panorama xeral da historia da química dirixido aos estudantes do primeiro ciclo da Licenciatura en Química.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

<ul style="list-style-type: none">o Os obxectivos xerais do curso inclúen, por unha banda, a aprendizaxe de contidos elementais sobre a historia da ciencia e dos conceptos xerais da propia ciencia como algo vivo e en proceso continuo de renovación (repecto ao conxunto de coñecementos adquiridos mediante a aplicación do chamado método científico) e por outra, a adquisición dunha serie de destrezas e técnicas de traballo intelectual así como o desenvolvemento de aptitudes adecuadas para o futuro traballo do alumno no campo da química.o A perspectiva adoptada na elaboración do programa pretende responder aos últimos avances relativos ao ensino da historia das ciencias e ao papel outorgado ao coñecemento desa historia na formación dos científicos, tendo en conta a investigación recente e as tendencias actuais na historia da química.o A selección e secuenciación de contidos realizáronse mediante a combinación, por unha banda, da orde cronolóxica dos máis relevantes
--

acontecementos históricos que interviron na xestión e no desenvolvemento da química, e por outra, a análise de aspectos de diferente índole (económico, político, social e incluso relixioso) que en diferentes épocas, condicionaron (nun ou noutro sentido) o avance científico e a súa vez, víronse influídos por este. Aínda que os capítulos seguen en xeral unha secuencia cronolóxica, algúns deles, cun tratamento non estritamente temporal, inciden en varias destas cuestións (como ciencia e relixión, ciencia, tecnoloxía e sociedade, a química e a guerra, a docencia da química e os manuais para a súa aprendizaxe, a linguaxe da química: a terminoloxía científica, revolucións científicas etc.) que, ao superar as barreiras cronolóxicas de cada período, permiten propiciar a reflexión sobre o decisivo papel que eses condicionantes xogaron na historia da ciencia.

- o A lista de temas é moi ampla, polo que se pensa na posibilidade de impartir só aqueles que se consideren máis adecuados ás circunstancias da docencia, (concretamente ata os comezos do século XX, cando nacen a enxeñaría química, os primeiros grandes grupos industriais, a petroquímica, a produción de polímeros etc.), e de deixar que os propios alumnos preparen e expoñan ante os seus compañeiros aspectos da química do século XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por exemplo as que foron galardoadas co premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- o Lograr unha visión da química como actividade humana que se desenvolve nun contexto social e cultural concreto.
- o Ser capaz de exhibir un coñecemento sucinto do panorama histórico xeral dos principais momentos do avance da química, incluíndo a comprensión de conceptos e teorías químicas a través do coñecemento da súa xestión e desenvolvemento histórico.
- o Reflexionar sobre o lastre que sempre supoñeron (e supoñen) para o avance das ciencias determinados prexuízos, así como a dificultade que entraña erradicalos.
- o Ter unha visión da historia do desenvolvemento das ideas, e tomar conciencia do carácter transitorio e aínda efémero de toda teoría científica.
- o Recoñecer a identidade profesional do químico e o seu papel na sociedade.
- o Analizar as relacións entre ciencia, técnica e sociedade, ademais da relación histórica dos científicos co poder, con especial atención ao caso particular da química e a partir da primeira revolución industrial, os problemas ambientais asociados coa actividade dos químicos.
- o Compatir con outros profesionais non químicos a formación humanística, e favorecer a integración de coñecementos diversos na súa aplicación á análise de situacións complexas (sociais, políticas ou económicas) dende unha óptica interdisciplinaria.
- o Acceder a unha visión dinámica da química a través da análise dos cambios que sufriron no pasado e as transformacións nos seus obxectivos, teorías, métodos, instrumentos e prácticas experimentais.
- o Reflexionar sobre os métodos de traballo da ciencia e o valor da cultura experimental que se desenvolve no laboratorio, particularmente a través do estudo de momentos cruciais do desenvolvemento da química.

- o Tomar contacto cos textos clásicos da química (hoxe accesibles na rede), que nos permiten asistir aos grandes acontecementos históricos tal e como os narraron os seus propios protagonistas.
- o Tomar conciencia do papel transcendental xogado no desenvolvemento desta ciencia polos innovadores dos métodos didácticos, os autores de manuais de aprendizaxe e, en xeral, os profesionais do ensino da química.
- o Desenvolver destrezas e habilidades asociadas coa comunicación científica, tales como a recuperación de información, a lectura crítica de textos científicos ou a redacción e a exposición pública de traballos.
- o Analizar as características xerais da terminoloxía química a través do estudo das súas orixes e o seu papel na comunicación científica actual, así como os epónimos máis utilizados na linguaxe da química.
- o Lograr unha visión da química como ingrediente fundamental da cultura, cun rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
- o Acceder a unha introdución da historia da ciencia no noso país.
- Por último e en resumo, sentirse motivado a unha maior profundización no estudo da química e adoptar unha actitude crítica e escéptica ante as verdades da ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: defender publicamente puntos de vista relacionados coa ciencia de acordo cos razoamentos e métodos propios do científico.
- b) Terminoloxía: adquirir e consolidar o uso correcto dos termos científicos, particularmente da química.
- c) Coordenadas históricas: adquirir habilidades para manexar as coordenadas temporais básicas que permiten situar os principais feitos históricos da química nun marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica e sociedade: manexo de certos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidade, sistema técnico) que permitan reflexionar e analizar as relacións entre a ciencia, a tecnoloxía e a sociedade e integrar futuras lecturas sobre estes e outros asuntos da historia da ciencia.
- e) Capacidade para traballar en grupo, organizar, programar e dividir tarefas e compaxinar diferentes capacidades.
- f) Capacidade para argumentar con criterios racionais nun grupo, nun seminario ou nun congreso científico.
- g) Capacidade de análise e síntese, organización e programación, comunicación oral e escrita, xestión da información bibliográfica, fomento do traballo en equipo, integración de coñecementos de varias materias, traballo interdisciplinario, recoñecemento da diversidade e a multiculturalidade, incitar ao razonamento crítico, ao compromiso ético e á aprendizaxe autónoma. Finalmente, mellorar a sensibilidade dos estudantes cara as relacións entre a química e a sociedade como, por exemplo, a química e a guerra ou as cuestións ambientais.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

6. Contidos

Lección 1. - Introducción: algúns epónimos. A química como ciencia. Orixes da química e pasos na súa evolución. O desenvolvemento da química en relación con outras ciencias.

Lección 2. - A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios da metalurxia.

Lección 3. - As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.

Lección 4. - A alquimia. Orixes. A alquimia chinesa. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.

Lección 5. - A iatroquímica: Paracelso, Van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. O legado da alquimia no século XVII.

Lección 6. - Inicios do Renacemento. Boyle e o precientifismo. Química e relixión. Nacemento da primeira sociedade científica: The Royal Society. Robert Hooke. Outros contemporáneos de Boyle: Mayow. Rei.

Lección 7. - As táboas de afinidades. A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto.

Lección 8. - Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.

Lección 9. - Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias ao atomismo. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro. Os símbolos de Berzelius. Hipótese de Prout.

Lección 10. - O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong-Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe.

Lección 11. - O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faradio. As sociedades dedicadas á divulgación científica: The Royal Institution, The Surrey Institution. Química das disolucións. Propiedades coligativas: van 't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. A teoría da acidez. Descubrimento de novos elementos. A teoría dualista. Evolución do laboratorio de Química.

Lección 12. - Clasificación dos elementos. Primeiras clasificacións: Döbereiner,

Chancourtois, Newlands. A lei periódica: Mendeléiev e Lothar Meyer.

Lección 13. - A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidade dunha clasificación: Berzelius e a clasificación por radicais. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé e a química orgánica estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica. Liebig.

Lección 14. - A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. A primeira revolución industrial. A máquina de vapor. As novas fontes de enerxía. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. A produción do carbonato sódico e do ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes.

Lección 15. - As orixes da enxeñaría química. O nacemento dos grandes grupos industriais. Os primeiros polímeros artificiais. A petroquímica. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.

Lección 16. - A radiactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da valencia. Compostos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 17. - A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18. - Tendencias actuais.

7. Plan de traballo

As quince primeiras leccións do programa, isto é, as que abranguen ata os inicios do século XX, serán desenvolvidas noutras tantas leccións maxistrals.

Nos seminarios os alumnos exporán por parte outros temas, relacionados principalmente cos avances da química no século XX, tales como a vida e a obra dalgúns dos científicos galardoados co premio Nobel de Química. Tamén se dedicarán a temas monográficos como o sistema periódico, a alquimia árabe, a alquimia chinesa etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*, 2.^a ed., Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*, Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*, Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*, Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*, UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*, Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*, Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L. K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*, American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J. R.: *A History of Chemistry*, vols I-IV, Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*, Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*, Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico, Mendeléiev*, Nivola, 2002.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*, Ediciones Cátedra, 1991.

Páxinas en internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodoloxía

Clases presenciais. Nelas o profesor desenvolverá unha lección do programa en forma de exposición maxistral.

Seminarios. Neles serán os alumnos os que exorarán ante os seus compañeiros un tema (previamente acordado co profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en liña. A través da plataforma Tem@ o alumno poderá acceder á totalidade das leccións explicadas en clase, que estarán dispoñibles inmediatamente despois da súa exposición.

Ademais, poderá resolver cuestionarios propostos polo profesor que lle servirán de autoavaliación e de guía orientativa en relación co tipo de exame que deberá realizar.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño

A avaliación basearase, un 20 %, na realización polo alumno dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros. Realizarase unha proba curta unha vez transcorrida a metade do período lectivo (aproximadamente), a puntuación supoñerá o 40 % da cualificación total. O exame final dará lugar ao 40 % restante da nota global. Tamén será tida en conta a asistencia e participación activa do alumno en seminarios e clases.

Convocatoria de setembro

O alumno que non supere o aprobado deberá presentar en setembro un traballo, previamente proposto polo profesor, orientado á superación daquelas competencias que non alcanzaron suficientemente en xuño.

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
--------------	---------------------------

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

<p>A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgrao ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.</p>
--

4. Obxectivos

4.1..Obxectivos xerais

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.- Saber organizar a propia bibliografía.- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos. |
|--|

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e técnica.
2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e secundarias.
3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquías etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do *ISI Web of Knowledge (WOK)*.
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service (CAS)*.
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.
- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios

- 2.11. Directorios
- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Componentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes

casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10.

- O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaránselle ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7,5 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistras. Terá unha duración dunha hora e consistirá nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 2,5 puntos. Será optativo para os alumnos que obtiveran polo menos 5 puntos no apartado anterior e obrigatoria para o resto.

Avaliación na convocatoria de setembro:

- Requirirase do estudante a mellora dos traballos realizados ou, se é o caso, traballos adicionais que se presentarán na data determinada, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño, sempre que non alcanzara o mínimo de 3,5 puntos neste apartado. De novo puntuarase ata 7,5 puntos cun mínimo de 3,5 puntos para superar a materia.
- Os alumnos que non alcanzaran 5 puntos no apartado anterior, sexa na convocatoria de xuño ou na de setembro, deberán de realizar unha proba escrita, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño. A devandita proba será optativa para o resto de alumnos que non superaran a materia na convocatoria de xuño e obtiveran, polo menos, 3,5 puntos no apartado de realización de traballos.

Programa docente base. Curso 2007-08

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110801
Nome da materia	Ampliación de Bioquímica
Centro/ Titulación	Químicas
Curso	Quinto
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Bioquímica, Genética e Inmunología
Área de coñecemento	Bioquímica y Biología Molecular

Datos do centro

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx			
12-13					

Data dos exames oficiais

A CUBRIR POLO DECANATO

Tribunal extraordinario (nome e dous apelidos):

Presidente: 0442 PAEZ DE LA CADENA TORTOSA, MARIA

Vocal: 0398 MARTINEZ ZORZANO, VICENTA SOLEDAD

Secretario: 0182 FERNANDEZ BRIERA, ALMUDENA

Presidente Suplente: 0575 SAN JUAN SERRANO, M^a FUENCISLA

Vocal Suplente: 0101 CARLOS VILLAMARIN, ALEJANDRO DE

Secretario Suplente: 0260 GIL MARTIN, EMILIO

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Diana Valverde Pérez	4231	2 A
Pilar Suárez Alonso		1 A, 1,5 P

A: Aula. L: Laboratorio. P:Prácticas.

TUTORÍAS POR PROFESOR (lugar e horarios):

DIANA VALVERDE PEREZ

Despacho en laboratorio 20. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
12-13		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	

Pilar Suárez Alonso. Despacho en laboratorio 17. Planta 3. Bloque B. Edificio de Ciencias Experimentales

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
12-13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
13-14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		

PROFESOR/A COORDINADOR/A DA MATERIA (A/L):DIANA VALVERDE PÉREZ

Datos da asignatura

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Conocimientos básicos de: Bioquímica estructural, enzimología, metabolismo. Asignatura Bioquímica de la titulación de Química (3111103010).

Obxectivo da materia: Conocer los diferentes sistemas de señalización bioquímica en el interior celular y su relación con los mecanismos de regulación de procesos metabólicos y de otros procesos bioquímicos.

Conocer los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y de ácidos nucleicos.

Temario de Aulas

Horas totales A: 30 horas

Número de Temas: 8

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Mecanismos de regulación metabólica	Sistemas de señalización intracelular. Receptores intracelulares. Receptores de membrana. Receptores que se unen a tirosina quinasa. Receptores acoplados a proteínas G. Ruta de transducción de la señal mediada por adenilato ciclasa. Ruta de transducción de la señal mediada por fosfolipasa C	3 horas
2	Mecanismos de regulación metabólica	Implicación de las rutas de transducción de señales en la regulación metabólica. Regulación hormonal del metabolismo. Síntesis, secreción, mecanismo de acción y efectos metabólicos de las principales hormonas implicadas: Insulina, adrenalina y glucagón.	4 horas
3	Almacenamiento y expresión de la información genética	El ADN como material genético en bacterias, virus. El ARN como material hereditario. Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos. Organización de los ácidos nucleicos en procariontes y eucariontes.	3 horas
4	Procesos de replicación	Características generales del proceso de replicación: semiconservativo, secuencial y bidireccional. Relación entre replicación y división celular. Enzimas que intervienen en el proceso. Inicio, elongación y terminación.	3 horas
5	Transcripción	Acción primaria del gen. Los errores congénitos del metabolismo. Dogma central de la Biología Molecular. Características generales del proceso. Fases de la transcripción. Otros ARNs. Los ARN mensajeros. Mecanismo de corte y empalme. Genes fragmentados.	4 horas

6	Traducción	El código genético. Hipótesis del tambaleo. Universalidad del código. Excepciones. Activación de los aminoácidos y unión a los ARNt. Los ARNr y los ribosomas. Fases del proceso.	4 horas
7	Métodos experimentales en Bioquímica	Proteómica. Técnicas de aislamiento, separación, purificación, determinación e identificación de proteínas. Aplicaciones de la proteómica.	3 horas
8	Métodos experimentales en Biología Molecular	Métodos de estudio de los ácidos nucleicos. Herramientas en biología molecular. PCR (principios básicos, aplicaciones, modificaciones, limitaciones). Enzimas de restricción y sistemas de modificación de restricción. Hibridación de ácidos nucleicos. Clonación de genes. Secuenciación. Microarrays de ADN y ARN y sus aplicaciones. Farmacogenética y farmacogenómica.	6 horas

Temario de Laboratorio ou Prácticas

Horas totais L: 15

Número de prácticas L : 3

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
Practica 1	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Extracción de ADN a partir de enjuague bucal con PBS, cuantificación espectrofotométrica de los ácidos nucleicos.	5 horas
Práctica 2	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Amplificación de un fragmento de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Electroforesis analítica de los fragmentos amplificados.	5 horas
Practica 3	Métodos experimentales en Bioquímica y Biología Molecular	Digestión con enzima de restricción, análisis de los resultados. Polimorfismos de restricción.	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (básicas e complementarias se procede)

Básicas (máximo 3 obras):

Devlin, T.
Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas
Reverté. Barcelona. 3ª edición. 2004.

Lewin, Benjamin
Genes VIII / Benjamin Lewin
Marbán, D.L. 2004.

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell
Biología Celular y Molecular. (4ª edición)
Panamericana. 2002.

Complementarias

Mathews, Van Holde and Ahern
Bioquímica
McGraw-Hill Interamericana. 2002.

Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M.
Principios de Bioquímica
Omega. Barcelona. 2003.

Stryer, L.W.H.
Bioquímica (5ª edición).
Reverté, Barcelona. 2003.

Izquierdo Rojo, Marta
Ingeniería genética y transferencia génica
Madrid , Pirámide, D.L. 2001

Información Complementaria:

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN (especificado o máximo posible):

La docencia teórica se realizará mediante clases magistrales, con proyección de diapositivas y vídeos

Las clases prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio docente de Bioquímica y serán obligatorias.

Probas parciais ou de control (se se consideran):

No habrá pruebas parciales

Tipo de Avaliacións:

Docencia de aula:

No habrá pruebas parciales

Se realizará un examen final en febrero y otro en septiembre.

El examen consistirá en preguntas tipo tema y/o cuestiones cortas sobre la materia explicada en el Aula.

Docencia de Laboratorio:

Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos deberán presentar los resultados obtenidos y responder a una serie de cuestiones. La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

Criterios de avaliación:

Criterios de evaluación:

La puntuación del examen teórico será de cero a ocho puntos

La puntuación de las prácticas será de cero a dos puntos.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario titorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Isabel López López

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. .Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados
4. Adsorción de metales pesados en suelos. Realización de experiencias de adsorción de metales pesados en suelos. Interpretación de resultados.

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils:(<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>).Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils_(<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA , Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.
USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n°.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

En los seminarios además se organizarán grupos de trabajo, máximo de tres alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizar una recogida de muestras, análisis y tratamiento de las mismas y discusión los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. La elaboración práctica del trabajo se realizará durante el horario de prácticas. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico- práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las tutorías, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen, a través de los seminarios tutorías y trabajos.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.).

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11			x	x	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination-* John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual + realización y exposición de un traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

1-07-08

218

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2008-09

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	12
Alumnos nuevos	12
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaría: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas, intercambio iónico y adsorción. Purificación: cristalización, métodos cromatográficos. Secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas, entrecruzamiento. Características de enzimas	3 horas

	inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Determinación de $K_L a$ en cultivos microbianos en biorreactor de tanque agitado	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector alimentario	<i>Salida de campo</i>	6 horas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- Bu'lock, J.E., Kristiansen, B. "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- Gódia, F, López Santín, J. "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- Atkinson, B., Mavituna, F. "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- Atkinson, B. "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- Rehm, H.J., Reed, G. "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 28 de junio de 2007



María Asunción Longo González

I. Ampliación de física (302110221)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Física

Departamento: Física Aplicada

Curso: 2.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5 teóricos + 1,5 prácticos

Profesorado:

Coordinadores:	Manuel Martínez Piñeiro
Outros:	Verónica Salgueiriño Maceira

2. Descritores do BOE

Ampliación de electromagnetismo. Ampliación de mecánica cuántica. Principios de mecánica relativista.

3. Contexto da materia

A física é unha ciencia fundamental que ten influencia en todo aquel que pense facer unha carreira científica, xa que é precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas. No primeiro curso pretendéuselle dar ao estudante unha visión da física sen entrar en moitos detalles, a través da análise dos principios básicos, as súas implicacións e as súas limitacións. Neste segundo curso, a materia Ampliación de física é obrigatoria do segundo cuadrimestre e nesta ampliaranse os coñecementos previos que adquiriu o alumno no primeiro curso na materia Física. Para iso estudárase máis en profundidade a interacción electromagnética responsable de moitos fenómenos macroscópicos que observamos, desenvólvense as bases da mecánica cuántica e formularanse as bases da mecánica relativista. Deste xeito, preténdese que a física de primeiro e segundo curso sexa ferramenta base para entender posteriores teorías e aplicacións doutras materias do plan de estudos da titulación. Así mesmo serviralles aos estudantes de Química para ter unha visión empírica da realidade.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

-Coñecer a descrición do electromagnetismo a partir das leis experimentais para concluír coa formulación das ecuacións de Maxwell.
 -Coñecer as limitacións da mecánica clásica que puxeron de manifesto a necesidade do desenvolvemento da mecánica relativista e da mecánica cuántica.
 -Coñecer os postulados da mecánica cuántica e a súa aplicación ao estudo mecánico-cuántico de sistemas sinxelos.
 -Coñecer as bases da relatividade especial.
 -Adquirir a formación básica necesaria para desenvolver actividades nun laboratorio de física, que contemplan tanto a adquisición de datos experimentais como o tratamento e

interpretación destes.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Competencias teóricas:

- Saber calcular o campo e o potencial eléctrico no baleiro a partir da lei de Coulomb, ou utilizando a lei de Gauss para distribucións de carga sinxelas (dotadas de simetría espacial).
- Poder calcular as contribucións de distinta orde no desenvolvemento multipolar do potencial.
- Saber calcular o comportamento eléctrico macroscópico de dieléctricos lineais e isotropos coa xeneralización da lei de Gauss.
- Saber obter o comportamento eléctrico macroscópico de dieléctricos a partir de modelos moleculares sinxelos.
- Saber determinar a enerxía electrostática de distribucións discretas e continuas de cargas. Coñecer o funcionamento dos condensadores como dispositivos para almacenar enerxía.
- Saber obter as ecuacións da diverxencia rotacional do campo eléctrico e o seu significado físico.
- Coñecer o concepto de corrente eléctrica e a lei de Ohm.
- Saber determinar o campo magnético no baleiro producido por correntes eléctricas mediante a lei de Biot-Savart ou a lei de circuitos de Ampère.
- Saber obter o campo magnético dun material magnetizado lineal e isotropo coa xeneralización da lei de Ampère.
- Saber explicar o comportamento magnético macroscópico dos materiais a partir de modelos microscópicos sinxelos.
- Comprender os fenómenos de indución electromagnética e a lei de indución de Faraday.
- Saber determinar a forza electromotriz e intensidade inducida a partir do cálculo da variación do fluxo magnético e a lei de Ohm.
- Saber calcular os coeficientes de autoindución e indución mutua dun conxunto de condutores, así como a enerxía magnética total almacenada.
- Saber obter as ecuacións da diverxencia rotacional do campo magnético.
- Coñecer a xeneralización da lei de Ampère e saber formular as ecuacións de Maxwell así como entender o seu significado físico.
- Coñecer os postulados da mecánica cuántica e as súas consecuencias na reformulación da teoría microscópica da física clásica.
- Coñecer os fundamentos da teoría de operadores, incluíndo os conceptos de función e valor propio, espectro, linealidade e hermiticidade, espazo de funcións etc.
- Coñecer os operadores fundamentais da mecánica cuántica (posición, momento lineal e angular, hamiltoniano de sistemas sinxelos).
- Saber aplicar os conceptos previos ao estudo mecánico-cuántico de sistemas sinxelos, como unha partícula sometida a un potencial de pozo cadrado infinito, ou a un potencial harmónico.
- Saber calcular as funcións e valores propios do operador de momento lineal.
- Resolver as funcións de onda do átomo de hidróxeno, e calcular os seus orbitais.
- Coñecer e entender o principio da relatividade newtoniana.
- Saber os principios da relatividade de Einstein e as súas consecuencias.
- Coñecer as ecuacións de transformación de Lorentz para o espazo-tempo, velocidade e enerxía.

Competencias prácticas:

- Utilización de instrumentos básicos de medida de magnitudes eléctricas, como polímetros e osciloscopios.
- Aprender a planificar o proceso de adquisición de datos, saber representar graficamente con rigor un conxunto de datos experimentais.
- Utilizar os recursos informáticos básicos a nivel de usuario (folla de cálculo, programas de representación gráfica) para o tratamento de datos e a presentación dos resultados.
- Saber interpretar adecuadamente os resultados obtidos en relación á teoría de cada práctica.
- Determinar experimentalmente a resistividade de fíos de distintos materiais condutores.
- Calcular a recta de axuste a un conxunto de valores experimentais lineais mediante regresión lineal por mínimos cadrados, así como as incertezas asociadas a cada unha das constantes.
- Saber determinar experimentalmente a máxima potencia transferida nun circuíto.
- Determinar experimentalmente a frecuencia de resonancia dun circuíto RLC en serie.
- Realizar o calibrado dun termistor co fin de poder utilizalo como termómetro.
- Determinar experimentalmente os fenómenos de indución electromagnética entre dous circuítos eléctricos.
- Determinar a carga eléctrica fundamental mediante a experiencia da gota de Millikan.
- Saber extraer a información relevante da simulación informática de fenómenos electromagnéticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Ter capacidade de organización de traballo en grupo para a elaboración dunha memoria das prácticas de laboratorio.
- Localizar e utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os temas desenvolvidos, ampliando a información que se achegue nas clases teóricas para completar os apuntes da materia.
- Desenvolver a capacidade de análise e síntese.

5. Prerrequisitos**5.1. Formais****5.2. Contidos e competencias mínimas**

Recoméndase ter superadas as materias do primeiro curso, Física e Matemáticas, así como ter alcanzado os obxectivos da materia Ampliación de matemáticas do primeiro cuatrimestre do segundo curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Se o estudante precisa completar a súa formación relativa ás materias de Física do primeiro curso, ou Matemáticas do primeiro e segundo curso, o profesor axudará a establecer un plan de traballo baseado en referencias recomendadas de bibliografía, facendo uso das titorías individuais para resolver as dúbidas conceptuais que se poida formular.

6. Contidos

UNIDADE DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN DE ELECTROMAGNETISMO

TEMA 1. ELECTROSTÁTICA: REVISIÓN DE CONCEPTOS PREVIOS

Carga eléctrica. Lei de Coulomb. O campo electrostático. O potencial electrostático. Condutores e illantes. Lei de Gauss: aplicación. O dipolo eléctrico. Desenvolvemento multipolar do potencial escalar.

TEMA 2. O CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

Polarización. Campo fóra e dentro dun medio dieléctrico. Lei de Gauss nun medio dieléctrico: o desprazamento eléctrico. Susceptibilidade eléctrica e constante dieléctrica. Carga puntual nun fluído dieléctrico. Forza sobre unha carga puntual somerxida nun dieléctrico. Teoría microscópica dos dieléctricos.

TEMA 3. ENERXÍA ELECTROSTÁTICA

Enerxía potencial dun grupo de cargas puntuais. Enerxía electrostática dunha distribución de cargas. Densidade de enerxía dun campo electrostático. Enerxía dun sistema de condutores cargados. Condensadores.

TEMA 4. CORRENTE ELÉCTRICA

Natureza da corrente. Densidade de corrente: ecuación da continuidade. Lei de Ohm: condutividade. Correntes estacionarias nos medios continuos. Aproximación ao equilibrio electrostático. Teoría microscópica da condución.

TEMA 5. O CAMPO MAGNÉTICO DE CORRENTES ESTACIONARIAS

Forzas sobre condutores polos que circula corrente. Lei de Biot e Savart: aplicacións. Lei de circuítos de Ampère. O potencial vector magnético. O campo magnético dun circuítos distante. Fluxo magnético.

TEMA 6. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DA MATERIA

Magnetización. O campo magnético producido por un material magnetizado. Potencial escalar magnético e densidade de polos magnéticos. Fontes do campo magnético: intensidade magnética. As ecuacións do campo. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas e histéreses. Teoría microscópica do magnetismo.

TEMA 7. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E ENERXÍA MAGNÉTICA

Indución electromagnética. Autoindutancia. Indutancia mutua. Indutancias en serie e en paralelo. Enerxía magnética de circuítos acoplados. Densidade de enerxía no campo magnético. Pérdida por histérese.

TEMA 8. ECUACIONES DE MAXWELL

Xeneralización da lei de Ampère: corrente de desprazamento. Ecuacións de Maxwell e as súas bases empíricas. Enerxía electromagnética. A ecuación da onda.

UNIDADE DIDÁCTICA 2. AMPLIACIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA 9. FUNDAMENTOS DA MECÁNICA CUÁNTICA

Introdución. Revisión de conceptos previos. Fundamentos matemáticos. Postulados da mecánica cuántica. Relación de indeterminación de Heisenberg.

TEMA 10. ESTUDO MECÁNICO-CUÁNTICO DE SISTEMAS SINXELOS

Partícula nunha caixa monodimensional. Partícula nunha caixa bidimensional e tridimensional. Oscilador harmónico monodimensional.

TEMA 11. MOMENTO ANGULAR

O momento angular na mecánica clásica. Operadores de momento angular en mecánica cuántica. Funcións e valores propios dos operadores de momento angular. Rotor ríxido.

TEMA 12. O ÁTOMO DE HIDRÓXENO

Ecuación de Schrödinger para un átomo ou ión hidroxenoide. Orbitais hidroxenoides. Espín electrónico.

UNIDADE DIDÁCTICA 3. PRINCIPIOS DE MECÁNICA RELATIVISTA**TEMA 13. A TEORÍA ESPECIAL DA RELATIVIDADE**

A física antes de 1900. O experimento de Michelsen e Morley. Os postulados de Einstein da relatividade especial. Xeometría do espazo-tempo. A transformación de Lorentz. Masa e momento relativista. Forza e enerxía relativista.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Transferencia de máxima potencia.
2. Circuito RLC.
3. Determinación da resistencia específica.
4. Calibrado dun termistor.
5. Fenómenos de indución electromagnética.
6. Experimento da gota de Millikan.
7. Simulación de fenómenos electromagnéticos.

7. Plan de Trabajo

UNIDADE 1: 8 semanas

UNIDADE 2: 4 semanas

UNIDADE 3: 1 semana

Esta distribución implica que a cada tema se lle dedicará unha semana de clase, cunha clase teórica en que se fará unha presentación dos conceptos principais do tema e da relación entre eles. Previamente subministráraselle ao estudante un resumo do tema para a súa lectura. O material presentado na clase teórica será a base para o desenvolvemento formal completo, que deberá ser realizado como traballo persoal con axuda das referencias subministradas na bibliografía. Na clase de seminario resolveranse exemplos e exercicios co obxectivo de clarificar aqueles aspectos da teoría que puidesen presentar maior dificultade. As titorías, tanto voluntarias individuais como presenciais, servirán para resolver dúbidas puntuais, propoñer exercicios de resolución individual ou colectiva ou debater calquera aspecto referente ao desenvolvemento do curso.

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica:

UNIDADE DIDÁCTICA 1

REITZ, J. R., F. J. MILFORD e R. W. CHRISTY: *Fundamentos de la teoría electromagnética*, Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.

UNIDADE DIDÁCTICA 2

BERTRÁN, J., V. BRANCHADELL, M. MORENO e M. SODUPE: *Química cuántica*, Madrid: Editorial Síntesis, 2000.

UNIDADE DIDÁCTICA 3

TIPLER, P. A.: *Física moderna*, Barcelona: Ed. Reverté, 1994.

Bibliografía complementaria:

- WANGNESS, R. K.: *Campos electromagnéticos*, México: Ed. Limusa, 1997.
EDMINISTER, J. A.: *Electromagnetismo*, México: McGraw Hill, 1995.
BENITO, E.: *Problemas de campos electromagnéticos*, Madrid: Ed. AC, 1984.
FRAILE, J.: *Problemas resueltos del curso de electrotecnia*, Universidad Politécnica de Madrid.
BLUM R. e D. E. ROLLER: *Physics: Electricity, Magnetism and Light*, vol. 2, San Francisco: Holden-Day, 1982.
ELLIOTT, R. S.: *Electromagnetics*, Oxford: IEEE Press, , 1993.
FEYNMANN, R., R. B LEIGHTON e M. SANDS: *Física: electromagnetismo y materia*, vol. II, México: Ed. Addison Wesley Longman, 1998.
GIL, S. E E. RODRÍGUEZ: *Física re-creativa*, Buenos Aires: Prentice Hall, , 2001.
LORRAIN, P. e D. R. CORSON: *Electromagnetism, Principles and Applications*, San Francisco: W. H. Freeman and Co. Ed., 1979.
LUMBROSO, H.: *Problèmes Resolus d'Électrostatique et Magnétostatique*, París: Dunod Univ., 1978.
MAXWELL, A. C.: *A treatise on Electricity and Magnetism*, Nova York: Dover Publications, 1954.
EISBERG, R. e R. RESNICK: *Física cuántica*, México: Editorial Limusa, , 1989.
COHEN-TANNOUJJI, C., B. DIU e F. LALOE: *Quantum mechanics*, París: Hermann and John Wiley & Sons, 1977.
LEVINE, N., *Química cuántica*, Madrid: Prentice Hall, 2001.
PILAR, F. L.: *Elementary Quantum Chemistry*, Nova York: Dover Pub., 2001
SÁNCHEZ DEL RÍO, C. et al.: *Física cuántica*, Pirámide, 1997.
FRENCH, A. P.: *Relatividad especial*, Barcelona: Editorial Reverté, 1974.
MOLLER, C.: *The Theory of Relativity*, Londres: Oxford Univ. Press, 1972.

Materiais:

Programa de simulación de fenómenos electromagnéticos (Fislets).

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@: nela darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, resumos das prácticas de laboratorio, diferente material teórico e práctico etc.

Clases teóricas.

Nelas desenvolveranse os contidos teóricos dos distintos temas do programa. Previamente o alumno xa tería consultado estes contidos no resumo correspondente que estará colocado na plataforma Tem@, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases de seminarios.

Para cada bloque temático daráselles aos alumnos un boletín de problemas e actividades que deberán preparar en grupos reducidos co uso das ferramentas matemáticas necesarias para posteriormente seren resoltos e corrixidos. Os problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación da teoría con datos numéricos.

Tanto nas clases teóricas como de seminarios utilizarase o encerado e apoiarse coa utilización de medios visuais como o proxector de diapositivas.

Clases prácticas de laboratorio.

Realizaranse no laboratorio asignado a esa materia polo Departamento de Física

Aplicada. Cada práctica ten un guión que, previamente á súa realización, será posto na plataforma Tem@.

Considérase obrigatoria a asistencia a todas as sesións. Aceptarase unha ausencia xustificada de ata un máximo de media sesión de prácticas, o que constitúe aproximadamente un 12% do total da carga docente presencial.

Ao finalizar as prácticas os alumnos entregarán un caderno de laboratorio en que recollerán as medidas levadas a cabo, así como os resultados derivados e as súas análises.

Tutorías personalizadas.

Estarán dirixidas á orientación e resolución de dúbidas e problemas de orde xeral.

10. Sistema de avaliación

a) Tres probas escritas curtas no cuadrimestre dunha hora de duración cada unha. Estas probas non serán liberatorias da materia.

b) Realizarase un exame final de tres horas.

c) Prácticas de laboratorio mediante o control do estudante dos días que estea no laboratorio e a entrega dun caderno coas prácticas realizadas.

d) Realización e presentación de problemas.

Criterios:

i) Todas as probas escritas son obrigatorias, (apartados a) e b)), e en conxunto representarán o 60% da nota final. O 20% desta porcentaxe asignaráselles ás probas escritas curtas e o 40% restante ao exame final. Para superar a materia será preciso obter unha nota mínima de 3,5 no exame final.

ii) As prácticas de laboratorio representan un 25% da nota final, avaliándose a asistencia, actitude e traballo no laboratorio e o caderno presentado coa memoria final.

Para superar a materia os alumnos deberán ter asistido ás prácticas de laboratorio. Aceptarase unha ausencia xustificada de ata un máximo de media sesión de prácticas, o que constitúe aproximadamente un 12% do total da carga docente presencial.

Nas convocatorias extraordinarias poderáselle esixir ao alumno a presentación do caderno de prácticas debidamente corrixido, no caso de que sexa pertinente, así coma realizar un exame deste.

iii) O apartado d) representa un 15% da nota final.

Nas convocatorias extraordinarias o exame final contará o 40% da nota final. As cualificacións nos demais epígrafes serán as obtidas ao longo do curso.

II. Ampliación de matemáticas (302110222)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Matemáticas

Departamento: Matemáticas

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Manuel Besada Moráis
Outros:	

2. Descritores do BOE

Variable complexa, ecuacións diferenciables, transformada de Laplace.

3. Contexto da materia

Esta asignatura é unha continuación do capítulo de integración de funcións de unha variable á integración en dúas e tres variables e sobre curvas ou superficies. Pretende ser, ademais, un primeiro paso ó estudo de ecuacións diferenciais de xeito que complete as ferramentas matemáticas básicas que un estudante da titulación de Química debe manexar.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pretendemos que neste curso os alumnos saiban manexar con soltura algúns tipos de recintos básicos de integración no plano e no espazo, utilizando coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas e esféricas. A partir daqui, o alumno debe saber manexar o cálculo integral de unha e varias variables, e saber aplicarlas ó cálculo de superficies, volumes, traballos realizados por un campo de forzas e fluxos de distintos campos vectoriais que atravesan distintos tipos de superficies por unidade de tempo. • Para estas aplicacións deberán controlar o manexo dos distintos teoremas que simplifican os cálculos finais. • Asimesmo, deberán manexar o cálculo de solucións de ecuacións diferenciais tanto de primeira orde como de orde superior. • Utilización da calculadora científica Matlab como ferramenta de axuda ó cálculo. |
|---|

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Coñecer as ecuacións de curvas e superficies máis utilizadas no plano e no espazo (rectas, parábolas, elipse, plano, elipsoide, cono, cilindro...) • Saber utilizar estas ecuacións para representar distintos tipos de recintos no plano e no espazo e para parametrizar curvas e superficies no plano e no espazo. |
|---|

- Manexar a integración en dúas e tres variables nos recintos estudiados anteriormente como ferramenta de cálculo de áreas e volumes.
- Manexar a integración múltiple para calcular integrais de liña e de fluxo, áreas de superficies, cos correspondentes teoremas de simplificación de cálculo.
- Manexar algunhas aplicacións da teoría da integración múltiple á teoría de campos gravitatorios, eléctricos, magnéticos e distintos tipos de fluxos.
- Manexar a resolución de ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde, controlando as diferencias entre solucións particulares e solucións xerais.
- Coñecer algunhas aplicacións das traxectorias ortogonais a distintos tipos de curvas de nivel e outras aplicacións das ecuacións diferenciais como crecemento, desintegración, reaccións, mesturas, teoría de circuitos eléctricos, etc.

4.3. Obxectivos interpersonais

- Saber transmitir os contidos da materia con riguroso rigor matemático, tanto de xeito oral como escrito.
- Perfeccionar a habilidade do razoamento lóxico-matemático.
- Traballo en grupo na resolución dalgúns exercicios propostos.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o seguimento da materia resulte axeitado, é preciso que os alumnos manexen a integración de funcións de unha variable e o cálculo diferencial estudado no curso de primeiro.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Asesoramento nas titorías sobre o traballo individual que será desexable que o estudante leve a cabo para cubrir as deficiencias máis acusadas.

6. Contidos

1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.

Integración en rectángulos. Integración en recintos xerais. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Cambio lineal. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas. Exercicios con Matlab.

2. INTEGRAIS DE LIÑA.

Curvas regulares. Integral ó longo dunha curva. Traballo realizado por un campo. Campos conservativos. Función potencial. Rotacional. Teorema de Green. Exercicios con Matlab.

3. INTEGRAIS DE SUPERFICIE.

Superficies paramétricas e regulares. Orientación dunha superficie. Integral de superficie. Integral de fluxo. Teoremas de Stokes e Gauss. Exercicios con Matlab.

4. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDE.

Introdución. Solución dunha ecuación diferencial. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións de Bernouilli. Ecuacións lineais. Traxectorias ortogonais. Exercicios con Matlab.

5. ECUACIONES DIFERENCIAIS LINEAIS DE ORDE SUPERIOR.

Ecuacións lineais de orde n . Existencia e unicidade de solución. Ecuación homoxénea e completa. Ecuacións lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación homoxénea. Solución particular da ecuación completa. Métodos dos coeficientes indeterminados e de variación de parámetros. Solución xeral da ecuación completa. Exercicios con Matlab.

TEMARIO DE LABORATORIO

1. Repaso das funcións básicas de Matlab. Integración en dúas e tres variables. Integración sobre curvas e representación destas.
2. Representación de superficies en forma paramétrica. Integración de integrais de fluxo. Distintas formas de obter a solución xeral e particular dunha ecuación diferencial.

7. Plan de Traballo

Con alomenos unha semana de antelación, os alumnos terán información do material que imos a utilizar en cada capítulo.

Adicarémoslle tres semanas a cada capítulo. A primeira clase da semana será de tipo maxistral e daremos as nocións teóricas básicas de aproximadamente un tercio de cada capítulo, coa resolución de algúns exercicios tipo.

Nos seminarios, os alumnos traballarán en grupo resolvendo exercicios da parte que foi explicada na sesión teórica.

De cada sesión semanal, os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixidos e devoltos.

Cada grupo terá unha sesión de tres horas de laboratorio a mediados de novembro e outra a principios de xaneiro.

Ao final de cada capítulo, os alumnos realizarán unha pequena proba de manexo das destrezas e habilidades acadadas nese período.

Os alumnos terán información puntual das cualificacións acadadas dende o inicio do curso.

8. Bibliografía e materiais

Básica

Larson, Hostetler, Edwards. 1999. *Cálculo*. Volumen 2. McGraw-Hill.

Besada M., e outros. 2008. *Cálculo vectorial e ecuacións diferenciais*. S.P. da Uvigo.

Simmons G. 1993. *Ecuaciones diferenciales*. Mc. Graw Hill.

Complementaria

Apostol T. 1998. *Calculus*, tomo 2. Reverté.

Besada M., García J., Mirás M., Vázquez C. 2001. *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios*. Prentice-Hall.

Bradley G., Smith K. 1998. *Cálculo de varias variables. (Volume 2)*. Prentice-Hall.
Campbel-Haberman. 1997. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill.
Demidovich M. 1980. *5.000 Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo.
Pita Ruiz C. 1995. *C-lculo Vectorial*. PPrentice-Hall.
Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Grupo Edit. Iberoamericana.

9. Metodoloxía

PÁXINA WEB: Na actualidade dispomos dunha páxina web http://webs.uvigo.es/matematicas/campus_vigo/inicio.html, na que poñemos á disposición do alumno toda a información relativa á materia: boletíns de exercicios, exames resoltos, horarios de exames e titorías, material teórico e práctico para o seguimento da materia, ... Contamos tamén cun sistema de autoavaliación baseado na realización de cuestionarios test e un sistema de publicación de cualificacións mediante o cal cada alumno pode consultar, individual e pormenorizadamente, as súas puntuacións nos controis, tarefas de clase e exames. Naturalmente, empregaremos esta plataforma como vehículo adicional de comunicación entre o alumno e o profesor. A maiores, tammén utillizaremos a plataforma Tem@ para as comunicacións cos alumnos.

CLASES TEÓRICAS: Con suficiente antelación ó inicio de cada capítulo o profesor deixará na páxina web un esquema do material necesario para o traballo que se realizará nas sesións respectivas, así como a indicación do capítulo dun libro onde se pode seguir esta materia. Na clase de teoría, os alumnos entregarán un breve resumo, con algún exemplo, escrito a bolígrafo, da parte correspondente do capítulo. Ademais, o profesor explicará aqueles aspectos que resulten máis dificultosos para o alumno e analizaranse os obxectivos que se persiguen e o xeito de acadalos. Propoñer exercicios e exemplos, falar das posibles aplicacións e extensións ou dar outras referencias bibliográficas ou indicacións acerca de calquera outro material necesario para ese capítulo, serán tarefas a realizar tamén nas clases teóricas. Deste xeito, será obrigatorio que os alumnos estuden previamente e pola súa conta a materia de cada capítulo. O profesor adicará a seguinte clase teórica a aclarar dúbidas e conceptos de difícil comprensión.

SEMINARIOS: En grupos reducidos, adicaremoslle dúas horas semanais á resolución, por parte dos alumnos, dos exercicios que se propoñen na clase teórica. Nos boletíns de exercicios incluíranse problemas básicos e outros dunha maior dificultade. O alumno entregará unha vez á semana exercicios resoltos pola súa conta e para os que poderá ser requerido algún tipo de explicación nas clases prácticas. Estes exercicios serán corrixidos e devoltos no prazo máximo de unha semana. Os problemas avanzados poden ser resoltos voluntariamente e presentados polo alumno.

LABORATORIO DE MATLAB: Unha “práctica de laboratorio” en Matemáticas consiste basicamente no emprego de programas de cálculo numérico e simbólico para facilitar a comprensión de conceptos, permitindo ó profesor plantexar problemas sen ningunha das limitacións impostas por ter que facer as contas á man. Adicaremos a esta actividade dúas sesións de 3 horas cada unha, nestas sesións cada alumno disporá dun ordenador. Traballaremos co programa de cálculo científico Matlab, tanto nas aplicacións puramente numéricas, como coas posibilidades simbólicas e gráficas. Nestes laboratorios resolveranse parte dos exercicios que foron entregados en clase, para cotexar as solucións dos mesmos, e outros de máis dificultade en canto a cálculo se refire. Non se precisa ningunha formación nen coñecementos informáticos previos por parte do alumno para o seguimento das sesións. Este programa está instalado

nalgúns dos ordenadores das distintas salas de libre libre acceso da Universidade, para que os alumnos poidan utilizalo pola súa conta.

TUTORÍAS OBRIGATORIAS: Utilizaranse para resolver dúbidas, exercicios complementarios ó traballo desenvolvido nos seminarios e calquera outra cuestión que se plantexe en relación coa materia. A asistencia con aproveitamento a estas titorías será utilizada polo profesor para discriminar á alza as cualificacións finais.

TUTORÍAS INDIVIDUAIS: Atención individual ou en grupo aos alumnos nos horarios previamente fixados ou mediante cita previa.

10. Sistema de Avaliación

Ao final de cada capítulo realizarase, previo aviso, unha proba corta tipo test e algunhas preguntas teóricas. O conxunto das probas realizadas durante todo o curso terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

O profesor indicará durante o curso unha serie de exercicios que o alumno debe entregar resoltos. O conxunto de todos eles terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A asistencia as sesións de laboratorio terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final en función do aproveitamento realizado polo alumno. Ó final de curso realizarase unha proba de media hora de duración para comprobar o aproveitamento que o alumno sacou das sesións. Esta proba terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Ao final de curso realizarase unha proba con preguntas test, do estilo das realizadas o longo do curso, que abarcará toda a materia e terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final. Realizarase tamén outra proba, a continuación da anterior, con exercicios do estilo dos exercicios propostos en clase, que terá unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria e pretendan facelo nunha convocatoria extraordinaria, manterán as cualificacións obtidas durante o curso en cada un dos apartados anteriores, salvo as cualificacións da proba práctica de Matlab e as dúas probas realizadas a final de curso que serán avaliadas no exame correspondente. Asimesmo, a cualificación dos exercicios resoltos entregados poderá ser modificada a través dun traballo supervisado polo profesor.

III. Cinética química (302110223)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	ALEJANDRO FERNÁNDEZ NÓVOA
Outros:	

2. Descritores do BOE

Cinética en disolución. Cinética electroquímica.

3. Contexto da materia

Tras o estudo dos sistemas en equilibrio en Química física I" (2º curso, 1º cuadrimestre), esta materia trata de proporcionar os coñecementos básicos de Cinética química, é dicir, da evolución temporal dos procesos químicos tanto desde o punto de vista macroscópico (cinética formal e métodos experimentais) como desde o microscópico (interpretación teórica da velocidade de reacción).
A vertente experimental complementáase coa materia Técnicas instrumentais en química física (2º curso, 2º cuadrimestre).

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

Ademais de comprender a importancia do aspecto cinético das reaccións químicas e os distintos factores que inflúen na velocidade de reacción, ao finalizar o curso o alumno deberá alcanzar o dominio de:

- Os distintos métodos para a análise de datos cinéticos e a obtención de ecuacións de velocidade.
- O comportamento cinético de reaccións complexas.
- A metodoloxía xeral para o establecemento de mecanismos de reacción.
- Os fundamentos e campo de aplicación das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudo cinético dun proceso.
- A importancia e mecanismo das reaccións catalizadas.
- Os principais mecanismos de reacción en fase gas e disolución.
- As hipóteses e resultados fundamentais das distintas teorías microscópicas que explican o cambio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de definir con precisión todos os conceptos básicos en Cinética Química, por exemplo: velocidade de reacción, orde de reacción, molecularidade, ecuación de velocidade, estado estacionario, catalizador, mecanismo de reacción etc.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos nos que se aplican os distintos métodos de análise de datos concentración/tempo para obter os ordes de reacción e as constantes de velocidade.
- Ser capaz de aplicar o Método de Illamento para a resolución de problemas cinéticos complexos.
- Coñecer o comportamento cinético de reaccións complexas (reversibles, paralelas e consecutivas).
- Coñecer e saber aplicar as aproximacións máis habituais en cinética química para a obtención de ecuacións de velocidade.
- Ser capaz de obter ecuacións de velocidade de procesos complexos a partir do correspondente mecanismo.
- Ser capaz de determinar as condicións nas que un determinado mecanismo é compatible co comportamento experimental.
- Ser capaz de expresar a ecuación de velocidade en función dunha propiedade do sistema e saber resolver os correspondentes problemas numéricos.
- Coñecer o fundamento e campo de aplicación das distintas técnicas convencionais para o estudio cinético dun proceso.
- Coñecer o fundamento e o campo de aplicación das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudio de reaccións rápidas así como saber resolver os correspondentes problemas numéricos.
- Ser capaz de explicar o mecanismo xeral das reaccións catalizadas e de describir os distintos tipos de catálise.
- Ser capaz de resolver problemas numéricos sobre catálise homoxénea.
- Coñecer as hipóteses fundamentais das distintas teorías sobre o cambio químico (Teoría de Colisións e Teoría do Estado de Transición), así como os resultados e as limitacións de cada unha delas.
- Ser capaz de calcular constantes de velocidade teóricas para reaccións bimoleculares no marco das teorías anteriores.
- Ser capaz de expresar as ideas básicas e resultados da Teoría de Lindemann para reaccións unimoleculares, e saber aplicarlos á resolución de problemas numéricos.
- Coñecer as características xerais das reaccións trimoleculares e en cadea, así como algúns mecanismos sinxelos.
- Coñecer as características diferenciadoras das reaccións en disolución e a importancia do papel do disolvente sobre a velocidade de reacción.
- Entender a importancia xeral da Cinética Química dentro de todos os campos da Química Fundamental, a Bioquímica e a Química Industrial.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Potenciar o traballo en equipo e as relacións cos compañeiros, a través da realización de traballos en grupo.
- Fomentar o traballo persoal e a utilización dos distintos recursos bibliográficos ou electrónicos para ampliar a información sobre un tema.
- Ser capaz de transmitir de forma concisa e ordenada a información sobre un tema.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

É importante que o alumno alcanzase as competencias mínimas das materias correspondentes ao primeiro curso desta licenciatura e ao primeiro cuadrimestre deste segundo curso. En concreto é fundamental o coñecemento de:

- Cálculo diferencial e integral.
- Resolución de ecuacións diferenciais lineais.
- Representacións gráficas e linealización de funcións.
- Axuste por mínimos cadrados ordinarios.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de deficiencias puntuais poderase, nas titorías individuais, asesorar sobre a maneira de alcanzar tales obxectivos e competencias e proporcionarlle ao alumno o apoio correspondente (bibliografía, recomendación doutros profesores etc.)

6. Contidos

I Cinética formal e métodos experimentais

Cinética Formal I

- Importancia do aspecto cinético dos procesos químicos.
- Velocidade de reacción e ecuacións de velocidade.
- Métodos para a análise de datos cinéticos.

Cinética Formal II

- Análise cinética de reaccións complexas.
- Aproximación do estado estacionario e da etapa limitante.
- Influencia da temperatura na velocidade de reacción.
- Mecanismos de reacción.

Técnicas Experimentais en Cinética Química

- Transformación das ecuacións de velocidade.
- Técnicas convencionais.
- Técnicas experimentais para o estudio de reaccións rápidas.

II Catálise

Catálise

- Características xerais da catálise.
- Tipos de catálise.
- Catálise homoxénea.

III Interpretación Teórica do Cambio Químico

Interpretación Teórica da Velocidade de Reacción

- Teoría cinético-molecular dos gases.
- Teoría de Colisións para reaccións bimoleculares.
- Teoría do Estado de Transición.

Reaccións en Fase Gas e Disolución

- Reaccións unimoleculares e trimoleculares.
- Reaccións en cadea.
- Reaccións en disolución.

7. Plan de traballo

- Os alumnos disporán, con antelación suficiente, do material que van utilizar en cada tema.
- A docencia presencial distribuirase da seguinte forma:
 - Clases Teóricas: unha hora semanal.
 - Clases de Seminario: unha hora semanal en grupos reducidos (dous grupos de seminario por grupo de teoría).
 - Tutorías en Grupo: media hora semanal en grupos reducidos (dous grupos de tutoría por grupo de teoría).
- Existirán ademais 6 horas semanais de tutorías individuais.
- A distribución temporal dos contidos será a seguinte:
 - Bloque I: aproximadamente 8 semanas.
 - Bloque II: aproximadamente 2 semanas.
 - Bloque III: aproximadamente 5 semanas.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

LOGAN, S. R.: *Fundamentos de Cinética química*, Addison Wesley Iberoamericana, 2000.

LEVINE, I. N.: *Fisicoquímica*, (volumen 2), Mc Graw Hill Interamericana, 2004.

ATKINS, P.W.: *Química física*, (8.ª ed.), Editorial Médica Panamericana, 2008.

Complementaria:

SENENT PÉREZ, S.: *Química física II. Cinética química*, Cuadernos de la UNED, 1992.

LAIDLER, K.J.: *Chemical Kinetics*, Harper & Row Publishers, 1987.

MOORE, J. W e R. G. PEARSON: *Kinetics and Mechanism*, John Wiley & Sons, 1981.

AVERY, H. E.: *Cinética química básica y Mecanismos de reacción*, Editorial Reverté, 1977.

PILLING, M. J e P. W. SEAKINS: *Reaction Kinetics*, Oxford University Press, 1995.

ESPENSON, J. H.: *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill, 1995.

LABOWITZ, L. C e J. S. ARENTS: *Fisicoquímica. Problemas y soluciones*, Editorial AC, 1986.

METZ, C. R.: *Fisicoquímica*, Mc Graw Hill Interamericana, 1991.

Outros materiais:

Programa de simulación de procesos cinéticos “*Chemical Kinetics Simulator*” (software libre).

9. Metodoloxía

- Con antelación suficiente, os alumnos disporán na **plataforma TEM@** da información correspondente aos contidos de cada un dos temas (resumos, problemas propostos, boletíns, bibliografía recomendada, etc.) así como do resto da información relativa ao desenvolvemento do curso (datos dos controis e exames, horarios das distintas actividades, data límite para a entrega de traballos/problemas, resultados das probas, etc.).

- As **Clases Teóricas** (1 hora/semana), nas que se utilizará o método expositivo, empregaranse en presentar os aspectos fundamentais de cada tema.
- Nas **Clases de Seminario** (1 hora/semana) incidirase, unha vez o alumno traballe os aspectos básicos, sobre aqueles contidos de cada tema que poidan presentar unha maior complexidade. Tamén se dedicará parte destes seminarios á resolución dos exercicios máis representativos dos boletíns de problemas. Así mesmo, de cada boletín de problemas o alumno deberá resolver e entregarlle ao profesor (no prazo que se fixe) unha serie de problemas resoltos, que serán devoltos unha vez corrixidos. Ademais, ao finalizar cada tema ou grupo de temas, e de selo caso, poderíase realizar un breve “Test de Autoavaliación” (15 minutos de duración e que correxirá o propio alumno) para que este comprobe o seu nivel de aproveitamento.
- O obxectivo das **Tutorías en Grupo** (0,5 horas/semana) é, á parte de resolver as dúbidas que poidan xurdir durante o desenvolvemento da materia, formular problemas para a súa realización/discusión durante a clase e propoñer problemas/traballos para a súa resolución na casa, tanto de forma individual como en grupo.
- Nas **Tutorías Individuais** (6 horas/semana) resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases/tutorías anteriores.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do curso realizarase fundamentalmente de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas cortas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.
- Realización dunha proba global (3 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 5,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos. Para superar a materia é necesario superar neste exame unha cualificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 puntos. No caso de non superar dita puntuación a calificación que se reflectirá na acta será unicamente a deste exame, non contabilizándose ningún dos demais apartados.
- Outras actividades:
 - Realización de “Problemas/Traballos para a Casa”.
 - Realización de “Tests de Autoavaliación”.
 - Resolución dos “Problemas Seleccionados”.
 - Participación nas Clases de Seminario e Tutorías en Grupo.

A realización destas actividades suporá un máximo de 2,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos. Para que as mesmas se contabilicen será necesario realizar, como mínimo, a metade das propostas e obter, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 4,0 sobre 10 puntos.

Convocatoria extraordinaria:

Na convocatoria extraordinaria, a realización da proba global da materia suporá como máximo 7,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos. No caso de non superar dita puntuación mínima a calificación que se reflectirá na acta será unicamente a deste exame, non

contabilizándose ningunha das demais actividades contempladas nesta convocatoria.

Nesta convocatoria, empregarase a cualificación outorgada durante o curso corrente no apartado “Outras Actividades”, no caso de que estas se tiveran contabilizado. Estas actividades suporán un máximo de 2,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.

Convocatoria extraordinaria do curso seguinte:

Na primeira convocatoria extraordinaria do curso seguinte respectaranse as porcentaxes e normas da convocatoria extraordinaria do curso anterior e manterase a puntuación das actividades voluntarias do curso corrente, agás no caso de cambio de profesor, sendo nese caso o novo profesor o que fixe as normas pertinentes.

IV. Experimentación en síntese inorgánica (302110201)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadora:	M. ^a Carmen Rodríguez Argüelles
Outros:	Delfina Couce Fortúnez Ana Belén Lago Blanco

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de Química con especial énfase en síntese inorgánica.

3. Contexto da materia

<p>Esta materia experimental impártese no primeiro cuadrimestre do 2º curso da Licenciatura de Química despois de que o alumno adquirira, o primeiro ano, os coñecementos teóricos básicos necesarios, ao cursar as materias de Introducción á Química Inorgánica, Enlace químico e Estrutura da materia e os coñecementos básicos de laboratorio nas materias experimentais.</p> <p>Desde o punto de vista académico a Experimentación en Síntese Inorgánica resulta imprescindible para unha adecuada comprensión da Química Inorgánica que se estuda no primeiro ciclo da Licenciatura, así como para as outras materias desta área de coñecemento que se imparten no segundo ciclo.</p>

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

<p>Desde o punto de vista didáctico preténdese que o alumno adquira a formación experimental e a habilidade mínima para poder traballar nun laboratorio, o que lle permitirá abordar as diferentes problemáticas que xurdan na preparación e estudo de reactividade e propiedades de elementos e compostos inorgánicos.</p> <p>Tendo en conta o anterior propónse que o alumno acade os seguintes obxectivos:</p>

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprenda a metodoloxía de traballo científico. 2. Coñeza o material e técnicas habituais nun laboratorio e desenvolva a destreza adecuada para a súa utilización. 3. Utilice bibliografía para encontrar solucións a un problema químico concreto en diferentes linguas 4. Desenvolva a capacidade de observación dos feitos experimentais. 5. Desenvolva o hábito de racionalizar os feitos experimentais a partir da súa |
|--|

formación teórica e do adecuado uso da bibliografía.

6. Desenvolva unha expresión oral e escrita comprensible e organizada acerca dos experimentos realizados así como as conclusións as que se chegaron
7. Sexa capaz de deseñar, ao finalizar o período de prácticas, co apoio da bibliografía, unha metodoloxía básica na obtención e estudo de diversas especies inorgánicas.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Deseño de experimentos destinados a mostrar a obtención, propiedades e estudo da reactividade de compostos inorgánicos para o cal será necesario:

- Utilización de bibliografía para a comprensión e realización dos experimentos.
- Planificación do experimento que se vai realizar e indicación do material e reactivos necesarios.
- Coñecemento das características dos reactivos e disolventes que se van utilizar: fichas de seguridade.
- Realización dos experimentos en diferentes condicións de temperatura.
- Tratamento, manexo e purificación dos produtos obtidos en función do seu estado de agregación.
- Recollida de datos, presentación destes e análise de resultados.
- Elaboración de conclusións lóxicas en base aos fundamentos teóricos recompilados e os resultados experimentais.
- Formulación de alternativas de experimentación.

4.3. Obxectivos transversais

Pretendese que se desenvolvan as capacidades seguintes:

- Traballo individual e en grupo. Traballo responsable nun laboratorio químico.
- Búsqueda de información necesaria. Empregaranse diferentes idiomas (galego, castelán e inglés).
- Expresión oral e escrita comprensible e organizada acerca dos experimentos realizados así como das conclusións alcanzadas.
- Racionalización dos feitos experimentais a partir da formación teórica do estudante e do adecuado uso da bibliografía.

5. Prerrequisitos

5.1. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos nas materias de Enlace e Estrutura da materia e Introducción á Química Inorgánica. Destreza experimental previa adquirida en Química Inorgánica Experimental Básica. Recoméndase ter cursado e superado as materias mencionadas.
- Coñecementos das normas de limpeza e tratamento de residuos.
- Coñecemento das medidas de seguridade.
- Coñecemento do material básico de laboratorio.

5.2. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Ter cursado as materias mencionadas no apartado 5.2. En casos concretos darase apoio individualizado (titorías, bibliografía etc.).

6. Contidos

Reactividade e propiedades de elementos e compostos

- Deseño de experimentos sinxelos para determinar a reactividade de diferentes elementos e compostos.
- Recoñecemento dos diferentes tipos de reaccións en medio acuoso: ácido-base, precipitación, redox.

Preparación de elementos e compostos

- Síntese de compostos sólidos mediante técnicas a temperatura ambiente e a refluxo.
- Obtención de compostos gasosos. Montaxe do sistema xerador adecuado.
- Obtención dun xel: hidróxido de aluminio.
- Obtención de elementos metálicos mediante procesos de cementación.
- Illamento e purificación dos produtos obtidos.
- Cálculo de rendementos.

7. Plan de traballo

Bloque 1: 4 sesións

- Seminario de laboratorio: 2 h.
- Estudo do comportamento en medio acuoso dos ións Fe (III), Zn (II) e Hg (II): 6 h
- Estudo dos halóxenos. Obtención e reactividade: 4 h.
- Preparación e comportamento químico no medio acuoso de compostos de manganeso: 4h.

Bloque 2: 5 sesións

- Estudo das propiedades de óxidos: Obtención, reactividade e aplicacións 12 h
- Preparación de sales de chumbo(II) a partir de minio. Estudo do comportamento do ión Pb(II) no medio acuoso: 8 h.

Bloque 3: 5 sesións

- Preparación de compostos de boro a partir de bórax: 4 h.
- Síntese de compostos de coordinación: 8 h.
- Preparación de xel de hidróxido de aluminio: 4 h.
- Preparación e reactividade do tiosulfato sódico: 4 h.

Bloque 4: 4 sesións

- Obtención de sales tipo XY (SO₄)₂.nH₂O (X = M⁺; Y = M³⁺, M²⁺): 8 h.
- Obtención e reactividade de metais: 4 h.
- Síntese de CuCl y/o Cr(OAc)₂: 4 h.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- Greenwood, N. N. e A. Earnshaw: *Chemistry of the Elements*, 2.^a ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.
- Holleman, A. F. e E. Wiberg: *Inorganic Chemistry*, 34 ed., Nova York: Academic Press, 2001.
- Housecroft, C. E e A. G. Sharpe: *Inorganic Chemistry*, 2.^a ed., Harlow: Prentice Hall, 2005.

Complementaria:

- Atkins, P, Overton, T, Rourke, J, Weller, M.; Armstrong, F. *Shriver & Atkins Química Inorgánica*, 4^a ed Mexico, McGraw-Hill, 2008
- Beyer, L., L. V. Fernández Herrero: *Química inorgánica*. Barcelona: Ariel Ciencia, 2000.
- Cotton, F. A. e G. Wilkinson: *Química Inorgánica Avanzada*, 4.^a ed., Mexico: Limusa, 1986. *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Nova York: Wiley Interscience, 1999.
- Lee, J. D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a ed., Londres: Chapman & Hall, 1996.
- Lide, D. R.: *Handbook of chemistry and physics: a ready reference book of chemical and physical data*, 89.^a ed., Florida: CRC Press, 2008.
- Rayner-Canham, G.: *Química inorgánica descriptiva*, 2.^a ed., México: Prentice Hall, 2000.
- Sancho, J., L. F. Verdeja e A. Ballester: *Metalurgia extractiva*, vol I e II. Madrid: Síntesis, 2000.

9. Metodoloxía

- 1) Seminario de laboratorio: neste farase unha breve introdución do contido da materia, daranse unhas normas básicas de traballo no laboratorio, e farase fincapé na seguridade, elaboración dun caderno de laboratorio e busca da información.
- 2) Sesións propias de laboratorio. Formúlanse diferentes problemas, o enunciado dos cales e a información complementaria atopase na plataforma Tem@. O proceso que leva consigo tanto o traballo individual como traballo en grupo pódese esquematizar nas seguintes etapas:
 - ✓ Busca, de forma individual, da información teórica necesaria. Para o cal dispoñen no laboratorio de bibliografía.
 - ✓ Comparar a información obtida cos compañeiros (traballo en grupo) e realización dunha posta en común que é supervisada polo profesor.
 - ✓ Establecer, de forma individual, o material e reactivos necesarios para a realización do experimento e deseño da montaxe que se realizará. Consulta das fichas de seguridade dos reactivos, disolventes,...
 - ✓ Realización do experimento atendendo ás normas de traballo nun laboratorio químico.
 - ✓ Redacción dos feitos observados, de forma ordenada e clara, realizando unha análise dos datos obtidos, problemas xurdidos e conclusións.
 - ✓ Unha vez finalizado cada experimento realízase unha posta en común na que se

analizan os resultados obtidos, as dificultades atopadas e o modo de solucionarlas e se formulan posibles alternativas para realizar o experimento.

10. Sistema de avaliación

- Asistencia obrigatoria a todas as sesións. Aceptarase un máximo de ausencias xustificadas dun 10% (2 sesións).
- 70% da nota final corresponde ao traballo diario no laboratorio, de maneira que se avaliará cada unha das prácticas realizadas, tendo en conta a preparación previa, a realización, os resultados obtidos e a actitude, así como o caderno de laboratorio elaborado polo alumno.
- 30% da nota final corresponde o exame final.

Convocatorias extraordinarias: realizarase un exame que cuantificará o 30% da nota final.

V. Experimentación en síntese orgánica (31110202)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadora:	M. ^a Generosa Gómez Pacios
Outros:	Magdalena Cid Fernández Susana Álvarez Rodríguez

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado de química con especial énfase en síntese orgánica e inorgánica.

3. Contexto da materia

Esta materia experimental impártese no 2º curso da Licenciatura de Química e está estreitamente relacionada coas materias Fundamentos de Química Orgánica e Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica estudadas no curso anterior. Así mesmo, está relacionada coa materia Química Orgánica materia teórica anual do 2º curso.

Con esta materia preténdese que o alumno se inicie nos procesos experimentais de síntese orgánica aplicados á preparación de moléculas sinxelas. Así mesmo, quérese que o alumno sexa capaz de relacionar a estrutura dos compostos obtidos cos correspondentes espectros (Masas, IR, ¹H-RMN e ¹³C-RMN), analizándoos debidamente e calculando os parámetros espectroscópicos en cada caso.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

- Xerar no alumno a capacidade para deseñar e realizar, nas condicións adecuadas, un proceso de síntese orgánica.
- Xerar no alumno a capacidade para deseñar a montaxe adecuada para levar a cabo un proceso de síntese orgánica.
- Desenvolver a capacidade de observación do alumno para rexistrar os feitos experimentais.
- Xerar no alumno a capacidade de racionalizar os feitos experimentais apoiándose nos coñecementos teóricos e o uso adecuado da bibliografía.
- Desenvolver no alumno a capacidade para deseñar un proceso de illamento e purificación dos produtos obtidos.
- Xerar no alumno a capacidade para caracterizar e identificar os compostos obtidos con base nas súas constantes físicas e os seus datos espectroscópicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Adquirir destreza no deseño e realización de síntese orgánica de moléculas sinxelas o que pode concretarse nas seguintes competencias:

- Deseño do experimento mediante a bibliografía adecuada.
- Destreza na realización de cálculos previos á realización do experimento, así como do rendemento do proceso.
- Destreza para realizar a montaxe e posta a punto do experimento a través do material e reactivos necesarios para procesos sintéticos a temperatura ambiente e en condicións de refluxo.
- Competencia para relacionar o deseño e condicións experimentais co correspondente mecanismo de reacción.
- Destreza para controlar o transcurso da reacción por cromatografía de capa fina.
- Destreza para efectuar a elaboración do produto da reacción así como o seu illamento e purificación mediante técnicas tales como a extracción, destilación, recristalización e cromatografía.
- Competencia para caracterizar os compostos obtidos mediante as súas constantes físicas e calculando as constantes espectroscópicas ν (IR), m/e e $A.R.$ (masas), δ e J (1H -RMN e ^{13}C -RMN).
- Destreza para redactar e describir de forma adecuada todos os procesos realizados de forma que sexan reproducibles.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade de traballar de forma individual e en grupo.
- Inculcar no alumno a idea de limpeza e uso adecuado de reactivos e material de laboratorio, no seu lugar de traballo e zonas comúns.
- Capacitar para redactar e describir de forma adecuada os procesos realizados, de maneira que sexan perfectamente reproducibles.
- Capacitar para realizar a análise dos resultados obtidos con opinión realista e crítica.
- Insistir no uso, en todo momento, das medidas de seguridade adecuadas.
- Insistir na destreza no tratamento e eliminación dos residuos xerados.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

- Conceptos básicos adquiridos nas materias teóricas Fundamentos de Química Orgánica e Química Orgánica. Coñecemento do material de laboratorio de uso habitual en síntese orgánica así como destreza experimental previa adquirida na materia Técnicas Básicas no Laboratorio de Química Orgánica, polo que se aconsella ter cursado e superado as materias correspondentes ao primeiro curso.
- Coñecemento das normas de limpeza anteriores e posteriores á realización dun proceso de síntese orgánica.
- Coñecemento e uso das medidas de seguridade.
- Coñecemento do tratamento e eliminación correctos dos residuos xerados.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

En casos concretos proporcionarase apoio individualizado, mediante tutorías, bibliografía adecuada etc.

6. Contidos

PARTE 1ª.- TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA A CARACTERIZACIÓN DE COMPOSTOS ORGÁNICOS

- Análise elemental e espectrometría de masas. Problemas.
- Espectrofotometría de infravermellos. Problemas.
- Espectroscopia de ^1H -RMN. Problemas.
- Espectroscopia de ^{13}C -RMN. Problemas.
- Problemas combinados ^1H -RMN / ^{13}C -RMN.
- Problemas combinados Masas / IR / ^1H -RMN / ^{13}C -RMN.

PARTE 2ª.- TRABALLO EXPERIMENTAL DE LABORATORIO: REACTIVIDADE DE GRUPOS FUNCIONAIS

Nota.- En todos os experimentos realizados neste apartado efectuaranse os cálculos estequiométricos necesarios, así como os dos rendimentos das reaccións realizadas. Así mesmo, confirmaranse as estruturas dos compostos sintetizados mediante o estudo dos seus espectros.

- Substitución nucleofílica unimolecular. Preparación do cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol. Nesta primeira práctica lembrarase como se confecciona o caderno de laboratorio, coa estrutura de cada experimento, cálculos, procedemento experimental, observacións e montaxes, resultados, rendimento e caracterización dos compostos obtidos.
- Síntese de Williamson de éteres. Preparación da fenacetina a partir de acetaminofeno. Realízase unha montaxe para unha reacción a refluxo e séguese a evolución da reacción por cromatografía en capa fina.
- Dienos: reacción de Diels-Alder entre 1,3-butadieno e anhídrido maleico. O dieno, como é un gas, xérase *in situ* a partir de sulfoleno por calefacción a 140 °C.
- Substitución electrofílica aromática. Alquilación de Friedel-Crafts do bifenilo con cloruro de *terc*-butilo. Realízase unha montaxe para una reacción a refluxo.
- Redución con dadores de hidruro. Redución da benzofenona con NaBH_4 . Manéxase un hidruro como axente reductor e realízase unha montaxe para unha reacción que transcorre a temperatura ambiente.
- Oxidación con Cr(VI). Oxidación do 2-metilciclohexanol con PCC. Manexo de PCC como axente oxidante e evolución da reacción por cromatografía en capa fina.
- Reacción de Wittig. Obtención do ácido cinámico a partir de benzaldehído. Realízase unha síntese por etapas que ten lugar en tres sesións, tal como se detalla no apartado do plan de traballo.
- Condensación aldólica. Preparación de dibenzalacetona.

7. Plan de Trabajo

A materia consta de dúas partes diferenciadas:

TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA A CARACTERIZACIÓN DE COMPOSTOS ORGÁNICOS. Realizaranse 8 sesións en que se introducirá ó alumno nas técnicas espectroscópicas como ferramenta fundamental para a caracterización de compostos orgánicos. Explícase o necesario para abordar a resolución de problemas estruturais sinxelos consistentes en asignarlles os sinais dos espectros a estruturas coñecidas.

TRABALLO EXPERIMENTAL NO LABORATORIO. Realízanse 10 sesións en que se preparan os compostos orgánicos indicados no apartado de contidos. En cada sesión o profesor realizará unha exposición dos fundamentos teóricos e o procedemento experimental que se vai desenvolver. A continuación o alumno, co material do que dispón, realizará o experimento, e rexistrará todos os feitos experimentais de forma adecuada, o que lle permite a elaboración dun caderno de laboratorio que entregará ao final das prácticas.

A distribución das prácticas nas 10 sesións é a seguinte:

- Preparación de cloruro de *terc*-butilo a partir de *terc*-butanol.
- Preparación de fenacetina a partir de paracetamol.
- Reacción de Diels-Alder.
- Alquilación de Friedel-Crafts.
- Redución de benzofenona.
- Oxidación de 2-metilciclohexanol.
- Síntese por etapas: obtención do ácido cinámico (3 sesións).
 - Preparación do bromuro de (etoxicarbonilmetil)trifenilfosfonio e preparación de (etoxicarbonilmetil)trifenilfosforano.
 - Reacción de Wittig e hidrólise do cinamato de etilo.
 - Elaboración da reacción de hidrólise e illamento do ácido cinámico. Nesta sesión ademais prepárase a dibenzalacetona.
- Na última sesión realízase o exame de prácticas, que consiste na preparación dun composto (non obtido nas prácticas) e a súa caracterización polos seus datos espectroscópicos, empregando un guión que proporciona o profesor.

8. Bibliografía e materiais

Basica:

-HESSE, M., H. MEIER e B.ZEEH: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis, 1999.

-MARTINEZ, M. A e A. G. CSAKY: *Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica*, Ed. Síntesis, 1998.

-PALLEROS, D. R.: *Experimental Organic Chemistry*, Ed. John Wiley and Sons, 2000.

Complementaria:

-PRETSCH, E., J SEIBL e W. SIMON: *Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*, Ed. Springer, 1998.

- HARWOOD, L. M. e T. D. W. CLARIDGE.: *Introduction to Organic Spectroscopy*, Ed. Oxford University Press, 1997.

-PAVIA, D. L., G. M. LAMPMAN e G. S. KRIZ: *Introduction to Spectroscopy*, Ed. W.B. Saunders Company, 2001.

-DURST, H. P. e G. W. GOKEL: *Química Orgánica Experimental*, Ed. Reverté, 1985.

- HARDEGGER, E.: *Introducción a las Prácticas de Química Orgánica*, Ed. Reverté, 1965.
- SILVERSTEIN, R. M. e F.X. WEBSTER: *Spectrometric identification of Organic Compounds*, Ed. John Wiley & Son, 1998.

9. Metodoloxía

O alumnos deberán xustificar as súas ausencias nas sesións de traballo no laboratorio.
O material de apoio depositarase na plataforma Tem@.
Os alumnos terán coñecemento previo dos experimentos que se realizarán en cada sesión.
Como xa se comentou, ao inicio de cada sesión o profesor realizará unha exposición dos fundamentos teóricos e o procedemento experimental que se vai desenvolver. A continuación o alumno realizará o experimento, e rexistrará os feitos experimentais de forma adecuada, o que lle permitirá a elaboración do caderno de laboratorio que entregará ao finalizar as prácticas.

10. Sistema de avaliación

Considérase obrigatoria a asistencia a todas as sesións.
Aceptaranse ata un máximo de dúas ausencias xustificadas, o que constitúe un 10% do total da carga docente presencial.
O total da cualificación desagregarase segundo o seguinte criterio:

- 40% da nota final corresponde ao traballo diario no laboratorio, de maneira que se avaliará en cada unha das prácticas a realización desta, os resultados obtidos e a actitude do alumno.
- Un 20% corresponde á parte de espectroscopía en que se valora igualmente a actitude do alumno e a cualificación do exame que se realiza ao final das sesións.
- Un 10% asígnase ao caderno de laboratorio.
- Finalmente o 30% restante corresponde ao exame que se realizará ao final das prácticas, que consistirá na preparación dun composto orgánico diferente aos preparados nas prácticas realizadas e a súa caracterización con base nos seus datos espectroscópicos de IR e RMN.

No caso de convocatorias extraordinarias, realizarase o exame final xa mencionado que representa o 30% da cualificación total, completándose a cualificación coas outras porcentaxes obtidas ao longo do curso.

VI. Química física I (302110203)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador/a:	Ignacio Pérez Juste
Outros:	

2. Descritores do BOE

Termodinámica química, electroquímica do equilibrio

3. Contexto da materia

A materia Química Física I é o primeiro contacto que ten un estudante de Química coa Química Física. Esta disciplina estuda as propiedades e o comportamento dos sistemas químicos empregando os métodos da Física. Nesta materia abordaremos o tratamento macroscópico rigoroso dos sistemas químicos en equilibrio, cos que o alumno está familiarizado posto que os tratou nas materias Química Analítica e Introducción á Química Inorgánica, e dun xeito experimental na materia Química Inorgánica Experimental Básica. Aproveitando que o alumno ten un coñecemento básico dos principios da Termodinámica, os aplicaremos ós sistemas de interese químico. Deste xeito disporase dunha descrición cuantitativa dos mesmos. Para este tratamento cuantitativo é fundamental que o alumno estea familiarizado co cálculo diferencial de mais dunha variable e o cálculo integral dunha variable, aspectos que xa se abordaron na materia Matemáticas.

Os coñecementos sobre a descrición macroscópica dos sistemas químicos que se acadarán nesta materia complementáanse cos que adquirirá o alumno na disciplina Cinética Química do segundo cuadrimestre. A aplicación experimental destes coñecementos se efectuará na materia do segundo cuadrimestre Técnicas Instrumentais en Química Física.

4. Obxectivos**a) Obxectivos xerais**

O obxectivo global do curso é a comprensión e análise cuantitativa dos factores macroscópicos que determinan a posición de equilibrio e o sentido de evolución dos sistemas materiais (substancias puras, mesturas, disolucións, sistemas con reacción química e sistemas electroquímicos). Deste xeito o alumno, será capaz de determinar:

- a espontaneidade dun proceso de interese químico,
- o intercambio enerxético nese proceso,
- as variables que caracterizan a posición de equilibrio
- e os factores que o poden modificar.

Toda esta información poderase obter dun xeito cuantitativo, empregando sempre o modelo ou aproximación axeitado, en función do grado de exactitude necesario.

b) Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber empregar o concepto de función de estado.
- Calcular as variacións das distintas funcións de estado termodinámicas dunha substancia pura (enerxía interna, entalpía, entropía, enerxía de Gibbs e de Helmholtz).
- Obter a entropía do terceiro principio de unha substancia a partir de medidas calorimétricas.
- Establecer se un proceso que sofre unha substancia pura é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das propiedades termodinámicas do sistema no proceso.
- Manexar as distintas táboas termodinámicas para obter valores das distintas funcións de estado termodinámicas de reacción (Entalpía, Entropía e enerxía de Gibbs de reacción).
- Estimar as entalpías de reacción baseándose nas características dos enlaces dos reactivos e produtos.
- Calcular as distintas funcións termodinámicas de reacción a temperaturas distintas das que aparecen nas táboas termodinámicas.
- Entender o significado do potencial químico.
- Calcular a variación da entropía e enerxía de Gibbs nos procesos de mestura.
- Entender o significado da función fugacidade.
- Determinar o valor da constante de equilibrio termodinámica e aparente a partir das funcións de estado termodinámicas da reacción no caso en que reactivos e produtos sexan gases.
- Calcular as características termodinámicas dun cambio de fase: variables que o caracterizan, funcións de estado do proceso etc. e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas.
- Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición (presión de vapor, temperatura de ebulición, entalpía de mestura etc).
- Calcular as propiedades coligativas (descenso da presión de vapor, aumento ebuloscópico, descenso crioscópico e presión osmótica) dunha disolución diluída ideal a partir da concentración do soluto e as distintas propiedades do disolvente. Establecer cando estes resultados se poden aplicar nun caso real.
- Entender o concepto de actividade e coeficiente de actividade e a súa relación co potencial químico. Calcular as actividades e coeficientes de actividade de disolucións non electrolíticas.
- Empregar o modelo axeitado para o cálculo do coeficiente de actividade iónico medio dun electrólito nunha disolución. Obter este coeficiente a partir de medidas experimentais.
- Calcular de forma rigorosa a constante termodinámica de distintas reaccións químicas en disolución, ben a partir de datos das concentracións das especies ou ben a partir de funcións termodinámicas da reacción.
- Saber empregar as células galvánicas para determinar funcións de estado de reaccións (enerxías de Gibbs, entropías e entalpías de reacción).
- Representar graficamente datos experimentais e obter información das gráficas xa sexa mediante integración numérica ou axuste a unha expresión matemática.

c) Obxectivos interpersonais

Ben sexa a través de traballos en equipo ou individuais búscase que o alumno poda acadar os seguintes obxectivos:

- Ser quen de razoar rigorosamente cunha linguaxe científico-técnica aspectos relacionados coa materia.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polos seus compañeiros.
- Ser de quen de traballar en grupo, integrándose nel e distribuíndose e organizando as distintas tarefas entre os membros coa fin de acadar o obxectivo final do traballo.
- Mellorar o seu dominio de programas informáticos, e o coñecemento dunha segunda lingua estranxeira.

5. Prerrequisitos

a) Formais

--

b) Contidos e competencias mínimas

<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de derivadas totais e parciais • Cálculo diferencial • Integración de funcións dunha variable • Tratamento estatístico de datos experimentais. Representacións gráficas. Mínimos cadrados. • Conceptos de calor, traballo e temperatura • Primeiro e segundo principio da termodinámica • Coñecemento a nivel operativo da actividade, coeficientes de actividade e forza iónica, células galvánicas e electrodos de referencia. <p>Estes contidos e competencias mínimas foron adquiridas polo alumno no primeiro curso da licenciatura nas materias Matemáticas, Física, Química Analítica, Introducción á Química Inorgánica, e Química Inorgánica Experimental Básica.</p>

c) Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias puntuais nalgúns dos prerrequisitos o profesor intentará nas titorías persoais orientar ó alumno acerca do mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Lección	Contido
1	Primeiro principio da Termodinámica. Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Termoquímica.
2	Segundo e terceiro principios da Termodinámica. Segundo principio da termodinámica. Entropía. Interpretación molecular da entropía. Terceiro principio da Termodinámica. Cálculo das variacións de entropía.
3	Funcións termodinámicas Funcións de Gibbs e Helmholtz. Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Cálculo de variacións das funcións de estado. Sistemas abertos. Magnitudes molares parciais. Potencial químico. Potencial químico dun gas ideal. Potencial químico nunha mestura de gases ideais. Potencial químico dos gases reais. Fugacidade.
4	Equilibrio químico entre gases. Condições de equilibrio termodinámico. Grado de avance. Equilibrio en reaccións en fase gasosa. Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en fase gasosa. Influencia da temperatura na constante de equilibrio. Factores que afectan á posición do equilibrio: principio de Le Châtelier.
5	Equilibrio de fases en sistemas de un compoñente. Conceptos de compoñente, fase e grado de liberdade. Condições de equilibrio entre fases. Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orde superior.
6	Disolucións ideais. Volúmenes molares parciais. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disolución ideal: Lei de Raoult. Diagramas P-x y T-x. Disolución diluída ideal: Lei de Henry. Propiedades coligativas.
7	Disolucións no ideais.

- Desviacións da lei de Raoult. Actividade e coeficiente de actividade. Coeficientes de actividade nas escalas de molalidades e molaridades. Disolucións de electrolitos. Teoría de Debye-Hückel.
- 8 Equilibrios químicos en disolucións.**
Constante de equilibrio termodinámica en reaccións en disolución. Equilibrios ácido-base. Produto de solubilidade. Efectos salinos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas e electrolíticas. Medida da forza electromotriz dunha célula galvánica. Ecuación de Nernst. Potencial de electrodo.

7. Plan de Traballo

- A. Clases de teoría: Impartiranse a razón de dúas horas por semana.
B. Clases de seminario: Unha hora por semana
C. Titorías en grupo: Unha hora cada dúas semanas.
- A distribución temporal dos temas tentará axustarse ó seguinte esquema temporal:
- Tema 1 (1 semana)
 - Tema 2 (1 semana)
 - Tema 3 (3 semanas)
 - Tema 4 (2 semanas)
 - 1ª proba curta
 - Tema 5 (1 semana)
 - Tema 6 (2 semanas)
 - Tema 7 (2 semanas)
 - Tema 8 (1 semana)
 - 2ª proba curta
 - Proba final

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Levine, *Fisicoquímica*, McGraw-Hill. 5ª Ed. (2004)
Atkins. *Physical Chemistry*. Oxford University Press. 8ª Ed. (2006)
Química Física, Edición en castelán: 6ª Ed., Ed. Omega (1999)
Rodríguez Renuncio, Ruíz Sánchez, Urieta Navarro. *Termodinámica química*. 2ª Ed., Síntesis (2000)

Complementaria

- Laidler, Meiser, Sanctuary, *Physical Chemistry*, 4th Edition, Houghton Mifflin (2002)
Engel, Reid, *Química Física*, Pearson (2006)
Raff, *Principles of Physical Chemistry*. Prentice-Hall Inc. (2001).
Castellan, *Fisicoquímica*, 3ª Ed., Addison-Wesley Iberoamericana (2000)
Klotz, Rosenberg, *Chemical Thermodynamics: Basic Theory And Methods*, 6th Ed., John Wiley (2000)
Rock, *Termodinámica Química*, Vicens-Vives (1989)
Levine. *Problemas de Fisicoquímica*. 5ª Ed. McGraw-Hill (2005)
Rodríguez Renuncio, Ruíz Sánchez, Urieta Navarro. *Problemas resueltos de termodinámica química*. Síntesis. (2000).
Metz, *Fisicoquímica. Problemas Y Soluciones*, 2ª Ed., McGraw-Hill (1991).

9. Metodoloxía

Material en liña: Na plataforma Tem@ atopará o alumno, con antelación suficiente, toda a información referente a materia. Para cada tema facilitarase un esquema detallado e un boletín de problemas como mínimo. Este material servirálle ó alumno para preparar os contidos que se expoñerán nas clases presenciais e nas clases de seminario. Tamén se proporán en Tem@ cuestionarios e problemas adicionais.

Os alumnos disporán en Tem@ da información relativa ó desenvolvemento do curso (horarios, datas límite da entrega de problemas e traballos, cualificacións, etc.). Ademais, Tem@ será un dos medios de comunicación máis habituais entre o alumno e o profesor.

Clases presenciais: Clases maxistras que consistirán na exposición dos aspectos fundamentais de cada tema por parte do profesor, tomando como base o material dispoñible en liña. Aparte da exposición de temas, tamén se plantexarán problemas numéricos que axuden a comprender e asentar conceptos.

Clases de seminarios: As clases de seminario dedicaranse á resolución de problemas e se profundará sobre os aspectos que presenten maiores dificultades ós alumnos. Estas clases serán principalmente labor do alumno, baixo a supervisión do profesor.

Titorías en grupo: O obxectivo destas titorías con un grupo reducido de alumnos é resolver as dúbidas que xurdan durante o estudo da materia e formular problemas adicionais que podan resolverse en grupo ou individualmente durante a titoría ou máis tarde na casa.

Titorías individuais: No horario de titorías do profesor o alumno poderá consultar as dúbidas que posúa e que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención máis personalizada que nas titorías en grupo.

10. Sistema de Avaliación

- Traballo voluntario continuado do alumno: neste punto inclúense a resolución de cuestionarios e problemas de forma individual, a realización de traballos, etc. O traballo voluntario constituirá un 15% da cualificación final, sempre que o alumno realice a metade das actividades propostas.
- Probas curtas: ó longo do cuadrimestre faranse dúas probas curtas de 1 hora de duración sobre certas partes da materia. Estas probas curtas non eliminan materia para a proba final cuadrimestral da materia. As probas curtas suporán un 20% da cualificación final, sempre que se obteñan 5 puntos sobre 10 en cada unha das probas.
- Proba global cuadrimestral: ó final do cuadrimestre realizarase unha proba global de 3 horas de duración sobre a totalidade dos contidos da materia. A proba global constituirá un 65% da cualificación final.
IMPORTANTE: Para superar a materia en acta é requisito imprescindible acadar na proba global unha nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Na primeira convocatoria extraordinaria respectaranse as porcentaxes anteriores e manteranse as cualificacións obtidas no traballo voluntario e nas probas curtas durante o curso. Na segunda convocatoria extraordinaria (curso seguinte) tamén se respectan as porcentaxes e cualificacións, agás no caso de cambio de profesor, quen será o que estableza as normas.

VII. Química inorgánica (3021101204)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadora:	Soledad García Fontán; mailto:sgarcia@uvigo.es
Outros:	Mercedes García Bugarín; mailto:mgarcia@uvigo.es

2. Descritores do BOE

Estudo sistemático dos elementos e os seus compostos.

3. Contexto da materia

Esta materia estuda a química dos elementos e os seus compostos. Para poder desenvolver esta materia utilizarase unha ferramenta tan útil para os químicos como é a táboa periódica e os modelos de reactividade e enlace. Aplicaranse constantemente os coñecementos que o alumno aprendeu nas materias do primeiro curso: Enlace químico e Estrutura da materia, Introducción á química inorgánica e Introducción á química analítica, polo que son un requisito imprescindible. Ademais esta materia, ao dar unha visión completa e sistemática do comportamento químico de elementos e compostos, fai que o seu estudo sexa necesario para a correcta comprensión da maioría das materias doutras áreas de coñecemento.

Os coñecementos que se adquiran nesta materia completaranse cos que se tratan en Ampliación de química inorgánica de 3º curso, en que se analiza con maior profundidade a química dos metais de transición.

4. Obxectivos**4.1 Obxectivos xerais**

Os obxectivos que se deben acadar nesta materia son conseguir que o alumno:

1. Saiba correlacionar a reactividade dos elementos dependendo da posición que ocupan na táboa periódica.
2. Saiba establecer as relacións entre as propiedades dos compostos e o tipo de enlace que presentan.
3. Coñeza os principais métodos xerais da obtención dos elementos químicos a partir das súas fontes naturais.
4. Coñeza para cada grupo da táboa periódica, os compostos inorgánicos de interese industrial e a súa síntese a grande escala, así como compostos importantes polo seu papel relevante desde o punto de vista ambiental ou biolóxico.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Manexar con soltura a táboa periódica e situar cada elemento na súa posición correcta.
2. Relacionar a posición dun elemento na táboa periódica coas súas propiedades atómicas e químicas.
3. Relacionar as propiedades dun composto co tipo de enlace que une os elementos que o forman.
4. Relacionar o tipo de enlace entre os elementos dun composto coa súa estrutura.
5. Deducir a xeometría se se trata dun composto molecular ou a estrutura máis probable se se trata dun composto non molecular.
6. Deducir as propiedades físicas dun composto a partir do tipo de enlace entre os seus compoñentes e a súa estrutura.
7. Aplicar os conceptos termodinámicos, ácido-base, redox, adquiridos previamente, para interpretar as reaccións químicas.
8. Recoñecer en cada grupo as principais combinacións binarias (hidruros, haluros, óxidos) e outras especies de interese (oxoácidos e derivados).
9. Identificar en cada grupo de elementos da táboa periódica aqueles tipos de compostos singulares e de especial importancia pola súa estrutura ou a súa reactividade.
10. Recoñecer algúns tipos de compostos inorgánicos que xogan un papel importante na aparición de problemas ambientais ou no desenvolvemento da vida.
11. Elixir o método xeral máis adecuado para a obtención dun elemento a partir dos seus compostos presentes na natureza.

4.3 Obxectivos interpersoais

1. Saber utilizar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre un tema.
2. Ser capaz de analizar e sintetizar.
3. Saber transmitir os contidos da materia con rigurosidade tanto de forma oral como escrita.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os coñecementos mínimos para comprender a química inorgánica do 2º curso son:

1. Coñecer a formulación e nomenclatura inorgánica.
2. Saber predicir as propiedades atómicas dos átomos segundo a súa posición na táboa periódica.
3. Coñecer a base do enlace covalente, iónico e metálico.
4. Saber predicir as propiedades físicas dunha substancia en función do tipo de enlace e tipo de forzas intermoleculares.
5. Coñecer as diferentes definicións de ácido e base.
6. Distinguir os distintos tipos de reaccións químicas (ácido-base, redox e precipitación).
7. Comprender os equilibrios químicos.
8. Distinguir os aspectos termodinámicos dos aspectos cinéticos.
9. Saber manexar os diagramas de Latimer, Frost e Pourbaix.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Aqueles alumnos que poidan presentar de forma concreta algunha dificultade poderán solicitarlle axuda ao profesor mediante as titorías voluntarias, bibliografía etc.

6. Contidos

Tema 1	O hidróxeno. Características xerais. Isótopos. Posibilidades de combinación e comportamento químico. Hidróxeno molecular. Estado natural, obtención e aplicacións. Clasificación e propiedades xerais dos hidruros. A auga. O papel do hidróxeno como fonte de enerxía alternativa.
Tema 2	Grupo 18: gases nobres. Estudo descritivo dos gases nobres. Estado natural, obtención e aplicacións. Compostos de xenón.
Tema 3	Grupo 17: os halóxenos. Características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos halóxenos. Estado natural, obtención e aplicacións. Reactividade. Clasificación e propiedades xerais dos haloxenuros. Haloxenuros de hidróxeno. Óxidos, oxoanións e oxoácidos. Compostos interhaloxenados.
Tema 4	Grupo 16: calcóxenos. Características xerais dos elementos do grupo. Estados alotrópicos. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos calcóxenos. Estado natural, obtención e aplicacións. Diosíxeno. Clasificación e propiedades xerais dos óxidos. Combinacións binarias co hidróxeno. Combinacións cos halóxenos. Oxohaluros de xofre. Combinacións dos restantes elementos co osíxeno: óxidos, oxoácidos e oxosales.
Tema 5	Grupo 15: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Estado natural, obtención e aplicacións. O nitróxeno: nitruros. Amoníaco e sales de amonio. Óxidos, oxiácidos, oxoanións e oxisales do nitróxeno. Importancia biolóxica do nitróxeno. Combinacións binarias dos restantes elementos do grupo. Oxoácidos do fósforo. Fosfatos. Oxácidos de arsénico, antimonio e bismuto. A industria de fertilizantes e deterxentes.
Tema 6	Grupo 14: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Carbono: estados alotrópicos do carbono. Estado natural, obtención e aplicacións. Carburos. Óxidos e carbonatos. Haluros. Combinacións con nitróxeno. Silicio, xermanio, estaño e chumbo. Obtención e propiedades. Compostos de silicio: silanos, óxido, silicatos, siliconas. Compostos de estaño e chumbo: óxidos e haluros.
Tema 7	Grupo 13: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Boro. Estado natural, obtención, propiedades e aplicacións. Combinacións con hidróxeno, halóxenos e nitróxeno. Combinacións do boro con osíxeno: óxidos, oxoácidos e oxosales. Aluminio. Obtención e propiedades. Compostos con hidróxeno, halóxenos e osíxeno. Alumes.
Tema 8	Metais. Xeneralidades: propiedades atómicas, enlace, propiedades físicas e químicas. Estado natural e distribución dos elementos metálicos. Introducción aos métodos metalúrxicos. Tratamentos previos. Pirometalurxia (diagramas de Ellingham). Hidrometalurxia. Electrometalurxia. Métodos de purificación de metais. Métodos xerais de obtención.
Tema 9	Grupo 1: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de

	combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Reactividade en disolventes (auga, amoníaco, alcohois). Estado natural, obtención e aplicacións. Características dos compostos iónicos. Compostos con hidróxeno e osíxeno. Hidróxidos, haluros, carbonatos. Complexos con ligandos macrociclo. Importancia biolóxica de litio, sodio e potasio.
Tema 10	Grupo 2: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Reactividade en disolventes (auga, amoníaco, alcohois). Estado natural, obtención e aplicacións. Características dos compostos. Haluros, óxidos, hidróxidos, carbonatos. Complexos. Importancia biolóxica do magnesio e do calcio.
Tema 12	Grupo 12: características xerais dos elementos do grupo. Posibilidades de combinación e comportamento químico dos elementos do grupo. Estado natural, obtención e aplicacións. Compostos con estado de oxidación (II). Compostos de mercurio (I). Complexos. Toxicidade do cadmio e mercurio.
Tema 13	Metais de transición. Características xerais. Orbitais d: configuracións electrónicas. Estados de oxidación. Comportamento ácido-base e redox.
Tema 14	Estudo da primeira serie de transición. Titanio e vanadio. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos con osíxeno e halóxenos.
Tema 15	Estudo de cromo e manganeso. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos de cromo (VI), (III) e (II). Compostos de manganeso (VII), (IV) e (II).
Tema 16	Estudo do ferro. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos de ferro (VI), (III) e (II).
Tema 17	Estudo do Co, Ni, Cu, Ag e Au. Estados de oxidación. Estado natural e obtención. Compostos mais importantes.

7. Plan de traballo

As clases de teoría impartiranse a razón dunha hora por semana para o grupo completo. As clases de seminario impartiranse en dous grupos reducidos, unha hora por semana e por grupo.

Tema	Horas presenciais	Material na plataforma Tem@	Traballos que deben realizar os alumnos/actividades	Probas curtas /parciais/final
1. O hidróxeno	3T, 3S, 1Tu.	Normas. Tema 1. S1 – S3. Os		
2. Grupo 18	1T, 1S.	Tema 2 S1		
3 Grupo 17	3T, 3S	Tema 3 S1-S4	<i>Inorg. Chem.</i> , 1986, 25 , 3721. e <i>J. Chem. Educ.</i> 2001, 78 , 116	
				Primeira proba curta 27/11/2009
4. Grupo 16	4T, 4S, 2Tu	Tema 4 S1- S4	<i>Science</i> , 1999, 284 , 1652	
5. Grupo 15	3T, 3S, 2Tu	Tema 5 S1 - S3.	<i>J. Chem. Educ.</i> , 2003, 80 , 497 e <i>J. Chem. Educ.</i> , 2004, 81 , 207.	

				Primeiro parcial 22/01/2010
6. Grupo 14	3T, 3S, 2Tu	Normas 2.º parcial Tema 6 S1 – S3		
7. Grupo 13	2T, 2S, 1Tu	Tema 7 S1- S2	Traballo do grupo 14 e 13. Prazo de entrega ata o 26/03/10	
				Segunda proba curta 26/03/2010
8. Metais	3T, 1S, 1Tu	Tema 8 S1		
9. Grupo 1	1T,1S, 0,5TU	Tema 9 S1	Traballo do grupo 1. Prazo de entrega ata o 23/04/10	
10. Grupo 2	1T,1S, 0,5TU	Tema 10 S1	Traballo do grupo 2. Prazo de entrega ata o 7/05/10	
11. Grupo 12	1T, 0,5S	Tema 11 S1		
12. Metais de transición	0,5T, 0,5S, 0,5TU	Tema 12 S1		
13. Titanio e Vanadio	0,5T,1S	Tema 13 S1		
14. Cromo e Manganeso	1T, 2S, 0,5Tu	Tema 14 S1- S2		
15. Ferro	1T,1S, 0,5TU	Tema 15 S1		
16. Cobalto, níquel, cobre, prata e ouro.	1T, 2S, 0,5TU	Tema 16 S1- S2		
				Segundo Parcial: 25/05/2010

8. Bibliografía

Bibliografía básica:

1. SHRIVER E ATKINS, *Química Inorgánica*, 4.ª edición en español, McGraw Hill, 2008.
2. HOUSECROFT, C. E. e A. G. SHARPE.: *Química Inorgánica*, 2.ª edición, Pearson- Prentice Hall, 2006.
3. RAYNER-CANHAM, G.: *Química Inorgánica Descriptiva*, 2.ª edición, México: Pearson Education, 2000.
4. RODGERS G. E: *Química Inorgánica*. Madrid: McGraw Hill, 1995.

Bibliografía de consulta:

1. COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 5.ª edición, Nova York: Wiley, 1988. Traducida ao español a 4.ª edición, México: Limusa, 1986.
2. LEE, J. D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.ª Edición, Nova York: Chapman & Hall, 1996.
4. GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, 2.ª ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.

5. HOLLEMAN e WIBERG'S: *Inorganic Chemistry*, N. Wiberg Ed. Academic Press, 2001.

Toda a bibliografía citada atópase na biblioteca de Ciencias Experimentais da Universidade de Vigo. <http://www.uvigo.es/biblioteca/>

Páxinas con enlaces de Química:

<http://www.chemdex.org/>

<http://www.chemdex.org/http://www.chemsoc.org/>

<http://www.chemsoc.org/http://www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/links.html>

<http://www.chemweb.com/>

<http://bleuet.bius.jussieu.fr/intchim.html>

<http://www.chemsoc.org/viselements/pages/pertable fla.htm>

<http://www.shf.ac.uk/chemistry/web-elements/>

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.webelements.com/>

9. Metodoloxía

Material en liña. O alumno poderá acceder, a través da plataforma Tem@, a toda a información relativa a esta materia, tanto para o seguimento das clases teóricas como para os seminarios.

Clases presenciais de teoría. Desenvolveranse como clases maxistras (unha hora por semana) nas cales o profesor ofrecerá unha visión global do tema e incidirá naqueles aspectos máis relevantes e de máis dificultade para a comprensión do tema. Daranse as directrices adecuadas para a elaboración dos temas por parte dos alumnos, remitíndoos aos libros recomendados na bibliografía.

Clases presenciais de seminario. Estarán orientadas (unha hora semanal en grupos de tamaño mediano) para discutir os aspectos máis complicados do tema e resolver as dúbidas xurdidas na elaboración dos temas.

Tutorías obrigatorias. Cada alumno terá unha hora de tutoría cada dúas semanas (grupos de tamaño mediano). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe deste axudándolle a resolver dúbidas sobre exercicios propostos. Outras actividades. Realización de traballos, formulación e resolución de problemas propostos polo alumno ao docente.

Tutorías individuais. Ademais das tutorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as tutorías voluntarias (tradicionalis) nas cales o alumno lle pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

Probas escritas:

- Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre.
- Unha proba parcial ao rematar o 1º cuadrimestre (2,5 h).
- Unha proba parcial ao rematar o 2º cuadrimestre (2,5 h).
- Unha proba final (3 h) para os estudantes que non superen as probas parciais, que abranguerá toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto, cada unha delas, na nota final. As probas parciais terán unha valoración máxima de 2,5 puntos, cada unha delas, na nota final. O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. O

conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais ou final) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 5 en cada unha das probas parciais.

Actividades complementarias:

A realización e resolución de exercicios, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 2 puntos na nota final.

A elaboración de traballos terá unha valoración máxima de 1 punto na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos.

Convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias, o alumno realizará un exame escrito final de toda a materia que terá unha valoración máxima de 4 puntos. Completará a cualificación coas obtidas ao longo do curso noutros apartados.

VIII. Química orgánica (302110205)**1. Datos Xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º, 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador/a:	M ^a Teresa Iglesias Randulfe
Outros:	Magdalena Cid Fernández Beatriz Iglesias Antelo

2. Descritores do BOE

Estudo dos compostos de carbono. Estructura e reactividade dos compostos orgánicos.

3. Contexto da materia

Esta materia comprende o estudo detallado das propiedades e reactividade característica dos principais tipos de compostos orgánicos. Estudiaranse as distintas funcións orgánicas e a influencia que sobre elas exercen os esqueletos carbonados. As reaccións orgánicas presentaranse como unha consecuencia lóxica dos grupos funcionais que un determinado composto posee.

É unha materia anual que se imparte no 2º curso da licenciatura en Química, despois de cursar no 1º curso as materias teóricas “Enlace químico e estrutura da materia” e “Fundamentos de química orgánica”, que lle proporcionan ao alumno os coñecementos básicos necesarios para abordar o estudo da reactividade dos compostos orgánicos sencillos.

A “Química Orgánica” é a única materia troncal da Área de Química Orgánica no 1º ciclo e resulta imprescindible para o estudo das outras materias desta área que se imparten no 1º e 2º ciclo.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender e aplicar os principios fundamentais que rixen as reaccións orgánicas. ▪ Coñecer e razoar, desde un punto de vista mecanístico, a reactividade dos diferentes grupos funcionais. ▪ Relacionar, desde un punto de vista mecanístico, as reaccións de diferentes tipos de compostos. ▪ Predecir o resultado de transformacións sencillas de grupos funcionais. ▪ Integrar os diferentes tipos de reaccións orgánicas no deseño de estratexias de síntese de compostos orgánicos sencillos. ▪ Comprender que os feitos experimentais ben observados e confirmados constitúen a |
|---|

base do saber do químico orgánico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Distinguir tipos de reactivos, tipos de intermedios e tipos de reaccións en química orgánica.
- Coñecer a estrutura e estabilidade relativa dos intermedios mais comúns nas reaccións orgánicas: radicais libres, carbocatións e carbanións.
- Establecer a influencia dos grupos funcionais presentes nunha molécula nas propiedades físicas (puntos de fusión e ebullición, solubilidade e polaridade) e na reactividade da mesma.
- Ser quen de interconvertir haloalcanos en alcohois, éteres e aminas por medio de reaccións de substitución.
- Ser quen de interconvertir alcohois en aldehidos, cetonas e ácidos carboxílicos axustando o grao de oxidación do carbono.
- Ser quen de funcionalizar enlaces múltiples: alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos por medio de reaccións de adición ou substitución aromática.
- Ser quen de realizar a formación de enlaces carbono-carbono utilizando compostos aromáticos, compostos organometálicos e enoles ou enolatos como nucleófilos, e compostos carbonílicos ou haloalcanos como electrófilos.
- Ser quen de explicar a reactividade dos compostos orgánicos a través dos mecanismos de reacción: substitución (nucleófila, electrófila e por radicais libres), eliminación, adición (electrófila e nucleófila) e adición-eliminación.
- Ser quen de describir detalladamente, para cada transformación estudiada, o mecanismo de reacción utilizando o formalismo de flechas: etapas, estados de transición, intermedios, enerxías relativas, etc.
- Ser quen de predecir o resultado de aplicar unhas condicións de reacción determinadas a un sustrato dado, prestando especial atención aos aspectos relacionados coa quimioselectividade, rexioselectividade e estereoselectividade.
- Ser quen de deseñar a síntese de compostos orgánicos sencillos.
- Saber buscar e seleccionar información sobre os temas abordados na materia.

4.3 Obxectivos transversais

- Capacidade de comunicación oral e escrita.
- Traballar de forma autónoma e manexar recursos bibliográficos e/ou electrónicos.
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

A materia non ten prerrequisitos normativos pero é aconsellable ter cursado con éxito as materias de primeiro curso: “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida seguir de forma axeitada esta materia é preciso ter adquirido as competencias e destrezas teórico-prácticas das materias de primeiro curso “Fundamentos de Química Orgánica” e “Enlace químico e estrutura da materia”, polo que se aconsella ter superadas estas materias. Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de estereoquímica, reactividade ácido-base e redox.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

En casos puntuais de estudantes que teñan algunhas deficiencias, darase apoio individualizado a través de titorías, bibliografía, etc....

6. Contidos**Tema 1. Reaccións orgánicas**

Tipos de reaccións orgánicas. Mecanismos de reacción. Perfil enerxético dunha reacción. Control cinético e termodinámico. Reaccións homolíticas e heterolíticas. Tipos de intermedios de reacción: estrutura e estabilidade. Tipos de reactivos. Electrófilos e nucleófilos.

Tema 2. Alcanos e cicloalcanos

Fontes e principais aplicacións. Haloxenación de alcanos: orientación e reactividade. Cicloalcanos: influencia da estrutura na reactividade.

Tema 3. Haloalcanos I

Estrutura e propiedades físicas. Reaccións de substitución nucleófila: mecanismos S_N1 e S_N2. Efectos dos distintos factores sobre ambos mecanismos. Participación de grupos veciños.

Tema 4. Haloalcanos II

Reaccións de eliminación: mecanismos E1 e E2. Competencia entre substitución nucleófila e eliminación. Compostos organometálicos: organolíticos, organomagnésicos e organocúpricos.

Tema 5. Alcohois e éteres

Alcohois: estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade. Preparación e reactividade: reaccións de substitución, eliminación e oxidación. Éteres: propiedades físicas e químicas. Síntese e reactividade. Epóxidos.

Tema 6. Aminas

Estrutura e propiedades físicas. Acidez e basicidade de aminas. Reactividade como nucleófilos. Sales de arenodiazonio. Sales de amonio cuaternarias, eliminación de Hofmann. *N*-óxidos e eliminación de Cope.

Tema 7. Alquenos

Estrutura e propiedades físicas. Reactividade xeral. Reaccións de adición electrófila: orientación e estereoquímica. Redución, entalpías de hidroxenación. Reaccións de adición radicalaria.

Tema 8. Alquinos

Estrutura e propiedades. Acidez de alquinos terminais. Reaccións de adición. Redución de alquinos.

Tema 9. Sistemas π -deslocalizados: sistemas alílicos e dienos conxugados

Sistemas alílicos. Haloxenación alílica. Substitución nucleófila en haloxenuros alílicos. Dienes conxugados. Reaccións de adición conxugada. Cicloadición de Diels-Alder. Polimerización.

Tema 10. Hidrocarburos aromáticos

Benceno e aromaticidade. Reactividade do benceno: Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Principais reaccións de substitución electrófila aromática: haloxenación, nitración, sulfonación, reaccións de Friedel-Crafts. Reaccións de substitución electrófila aromática en bencenos substituídos: influencia dos substituíntes sobre a orientación e reactividade.

Tema 11. Aldehidos e cetonas

Estrutura e propiedades. Reactividade xeral do grupo carbonilo. Mecanismo xeral da adición nucleófila. Reaccións de adición reversibles: agua, alcohois, tiois, aminas e

outros compostos nitroxenados, cianuro. Adicións nucleófilas non reversibles: reactivos organometálicos, hidruro, iluros de fósforo. Reaccións de oxidación e redución.

Tema12. Enoles e enonas

Acidez dos hidróxenos en α dos aldehídos e cetonas: ións enolato. Tautomería ceto-enólica. Reaccións con electrófilos. Enaminas como substitutos de enois.

Tema 13. Ácidos carboxílicos e derivados de ácido

Estrutura, propiedades e reactividade dos ácidos carboxílicos. Clasificación dos derivados de ácido e reactividade xeral: mecanismo de adición-eliminación. Hidrólise, alcoholise, amonolise, reaccións con reactivos organometálicos e con hidruro. Reactividade da posición α . Reaccións sobre o átomo de nitróxeno das amidas. Nitrilos: estrutura e reactividade.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai utilizar en cada tema.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral, na que se dará unha visión global dun tema (ou parte) e outra hora de seminario, na que os alumnos resolverán individualmente ou en grupo os exercicios propostos, así como para profundizar e completar os aspectos mais complicados do tema tratado na clase teórica e resolver as dúbidas que se plantexen. Periódicamente os alumnos entregarán algúns exercicios resoltos que serán corrixiados e devoltos.

Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria e realizaranse varias probas escritas ao longo do curso.

A distribución temporal dos temas será a seguinte:

Temas 1: tres semanas

Tema 2: dúas semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

(Proba curta 1º cuadrimestre)

Tema 5: tres semanas

Tema 6: dúas semanas

Proba parcial do 1º cuadrimestre

Tema 7: tres semanas

Tema 8: unha semana

Tema 9: dúas semanas

Tema 10: dúas semanas e media

(Proba curta 2º cuadrimestre)

Tema 11: dúas semanas e media

Tema 12: unha semana e media

Tema 13: tres semanas e media

Proba parcial do 2º cuadrimestre

8. Bibliografía e materiais

Bibliografía básica

- VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán. Edicións Omega, Barcelona (2007).

- WADE, L.G., Jr. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-

Prentice-Hall (2004).

- YURKANIS BRUICE, P. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-Prentice-Hall (2008).

- QUÍÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*”, 2ª edición, McGraw-Hill/Interamericana, Madrid (2004).

Bibliografía complementaria

- EGE, S. “*Organic Chemistry: Structure and reactivity*”, 5ª edición, Houghton Mifflin Company, Boston (2004).

- FOX, M.A. ; WHITESELL, J.K. “*Química Orgánica*”, 2ª edición, Pearson (2000).

- MORRISON, R.T. e BOYD, R.N. “*Química Orgánica*”, 5ª edición en castelán, Addison-Wesley Interamericana (1990), (7ª edición en inglés, Pentice-Hall, New Jersey, 1999).

- STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C.H. e KOSOWER, E., “*Química Orgánica*” 4ª edición, McMillan, 1992.

- CAREY, F. “*Química Orgánica*”, 6ª edición en castelán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.

- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. e WOTHERS, P. “*Organic Chemistry*”, Oxford University Press, 2001.

- QUÍÑOÁ, E. e RIGUERA, R. “*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*”, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.

- PRETSCH, CLERC, SEIBL e SIMON, “*Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*”, edición en español, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1998.

9. Metodoloxía

Utilizarase a Plataforma Tem@ para poñer a disposición dos estudantes toda a información correspondente á materia: Material teórico para o seguimento da materia, boletíns de exercicios, datas e horas de exames, horarios de clases e titorías, etc.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e titorías.

Clases teóricas (unha hora semanal), serán leccións maxistras nas que a profesora mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión do tema a tratar incidindo naqueles aspectos máis significativos e que servirá de pauta para que os alumnos completen o contido do tema utilizando a bibliografía recomendada. Así mesmo proporánse exercicios e exemplos.

Clases de seminario (unha hora semanal en grupos de 15 alumnos), estarán dedicadas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas na complementación dos temas e a realizar os exercicios dos boletíns.

Titorías (unha hora cada dúas semanas) serán en grupos reducidos e nelas tratarase de resolver todas as dúbidas relacionadas coa materia estudada.

Titorías individualizadas, que serán voluntarias e estarán dirixidas a aqueles alumnos que necesiten máis aclaracións sobre a materia ou ben requiran unha atención máis personalizada, serán dentro do horario normal de titorías do profesor.

10. Sistema de Avaliación

Criterios de avaliación:

Asistencia ás clases teóricas, seminarios e titorías

Participación nas actividades docentes (seminarios, titorías, etc.).

Obxectivos conceptuais conseguidos

Competencias e destrezas conseguidas

Traballo continuado ao longo do curso (resolución de exercicios, preparación e exposición de temas, etc.)

Probas escritas parciais e finais

Sistema de avaliación:

Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre

Unha proba parcial ao rematar o 1º cuadrimestre (3h).

Unha proba parcial ao rematar o 2º cuadrimestre (3h).

Unha proba final (3½ h) para os estudantes que non superen as probas parciais, que abarcará toda a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto, cada unha delas, na nota final.

As probas parciais terán unha valoración máxima de 2,5 puntos, cada unha delas, na nota final.

O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos na nota final. Esta calificación substituirá á das dúas probas parciais.

O conxunto de probas escritas (probas curtas e probas parciais (ou final)) terá unha valoración máxima de 7 puntos.

A resolución de exercicios, elaboración de temas, a participación nas actividades docentes e a asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías) terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3 puntos no conxunto das probas escritas.

Avaliación de alumnos repetidores:

Se deciden acollerse ao plan piloto avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan.

Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante as dúas probas parciais (unha ao final de cada cuadrimestre) non liberatorias de materia, ou ben mediante o exame final de toda a materia. Estas probas realizaranse nas mesmas datas que as do plan piloto.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias

Nas convocatorias extraordinarias o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia, que terá unha valoración máxima de 5 puntos, completándose a cualificación coas obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Seguridade e hixiene no laboratorio químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: libre elección

Créditos: 6 aula

Profesorado:

Coordinadora:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tfno. 986 812 660) (Despacho 29, planta 3; Edificio de Ciencias Experimentais)
---------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetaxe e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexar as diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ao risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Aplicar a reactividade básica entre substancias incompatibles.

- Identificar as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das reaccións químicas.
- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Identificar e interpretar os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requirido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (PowerPoint).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de material e bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.

- **Tema 5.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetaxe de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 6.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Plans de emerxencia e primeiros auxilios.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (dous grupos de seminario) por semana (28 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** presentación da materia. Constitución dos grupos base. **Seminario:** nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 1* (en grupo). **Seminario:** normas de seguridade no laboratorio. Traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 2. Primeira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 3. **Seminario:** visita aos almacéns da Facultade. Exercicios prácticos.
- **Sexta semana. Teoría:** Tema 4. Segunda revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Sétima semana. Teoría:** Tema 5. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 6. Terceira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, asignación e preparación de *Traballo 2* (individual).
- **Novena semana. Teoría:** Tema 7. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 8. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Undécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, presentación e discusión de *Traballo 2*.
- **Duodécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Decimocuarta semana. Teoría:** Tema 9. **Seminario:** exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Decimoquinta semana. Seminario:** Cuestionario acerca de *Traballo 1*.

Ademais, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Celebrarase unha *Xornada Práctica de Prevención de Riscos* (data a determinar) (2 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Tema: *residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación en PowerPoint** na semana nº 10 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo**. Entrega da ficha de **avaliación da eficacia do grupo** (individual). **Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 11, 12 e 13). Na última clase de seminario do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 2.* Traballo de utilización de fichas de datos de seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos na clase de seminario tres semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, da **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior (semana nº 14) responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das fichas de datos de seguridade.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ao enderezo do profesor. **Deberanse respectar os prazos de entrega**. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación en PowerPoint, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- RODRÍGUEZ PÉREZ, C. M. e outros: *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; Síntesis, 2005.
- GUARDINO, J., HERAS, C. e outros: *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- ARQUER PULGAR, M. I. e outros: *Riesgo Químico*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- J. GUASH e outros: *Higiene Industrial*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6.^a ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas internacionais de seguridade química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.insht.es>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema que se vai tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, das que destacan a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas e unha *xornada práctica de prevención de riscos*, como ilustración de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ao longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios, xornada práctica e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ao longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballo en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementárase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Entregables realizados e presentados ao longo do curso: **40%** da cualificación.
- Exercicios realizados ao longo do curso: **10%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente aos outros tres apartados.

X. Técnicas instrumentais en química física (302110206)**1. Datos xerais**

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 2º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinador:	Carlos Bravo Díaz
Outros:	Ramón Álvarez Puebla

2. Descritores do BOE

Laboratorio Integrado de Química, con especial énfase nos métodos analíticos e caracterización fisicoquímica de compostos. Fundamentos e aplicacións das principais técnicas instrumentais eléctricas e ópticas utilizadas en Química. Introducción ás técnicas cromatográficas. Estes descritores compártense coa materia “Técnicas Instrumentais en Química Analítica”.

3. Contexto da materia

A materia impártese no segundo cuadrimestre, tras a materia “Química Física I”, dedicada á presentación dos aspectos esenciais da Termodinámica Química, e ao mesmo tempo que a materia “Cinética Química”, que introduce os fundamentos desta disciplina. A presentación da metodoloxía experimental da Química Física centrarase, polo tanto, nas técnicas experimentais cunha maior aplicación en Cinética e Termodinámica Químicas, restrinxíndose, na medida do razoable, a aquelas cuxa comprensión non implique unha base químico-cuántica e espectroscópica, cuxos fundamentos non se han estudar ata o terceiro e cuarto cursos. Deste modo, aínda que a materia se dedica á presentación das diferentes técnicas instrumentais en Química Física, convértese en gran medida no complemento experimental das materias “Química Física I” e “Cinética Química”.

4. Obxectivos**4.1. Obxectivos xerais**

No desenvolvemento da materia teñen que quedar cubertos os seguintes obxectivos fundamentais:

- 1) Coñecemento das variables químicas que permite obter cada técnica e, de modo xeral, a súa utilidade na resolución de problemas químicos.
- 2) Coñecemento do fundamento químico-físico de cada técnica, o que permitirá comprender:

- As condicións nas que é posible a determinación das variables, é dicir, os requisitos que debe reunir o sistema químico ou o seu estado para que as medidas poidan ser significativas.
- As aproximacións inherentes á técnica experimental, derivadas do seu fundamento químico-físico, que poden delimitar a súa aplicabilidade e grao de exactitude.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Desde un punto de vista xeral, o alumno ten que ser capaz de aplicar, tras unha adecuada comprensión dos seus fundamentos, técnicas instrumentais básicas no laboratorio químico-físico, como son a Espectroscopia VIS-UV e as Técnicas Conductimétricas, Potenciométricas e Calorimétricas, así como outras máis xerais como a determinación de densidades e viscosidades de líquidos ou a medida da tensión superficial ou o índice de refracción.
- Adquirir destreza na calibración, utilización e adecuada conservación dos instrumentos de medida.
- Ser capaz de realizar as montaxes que permitan unha eficiente utilización dos instrumentos, cun control adecuado das condicións experimentais. Farase especial fincapé en que o alumno saiba usar adecuadamente elementos como baños termostáticos, liñas de baleiro, sistemas manométricos etc.
- Ser capaz de determinar o grao de exactitude das medidas, o seu grao de reproducibilidade e aspectos como a sensibilidade dos aparellos, así como de seleccionar as condicións experimentais adecuadas para obter medidas que reúnan as condicións anteriores.
- Ser capaz de empregar con soltura os métodos numéricos e gráficos necesarios para a obtención de resultados. Saberá empregar tanto procedementos tradicionais como programas de ordenador axeitados.
- Ser capaz de distinguir entre erros aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.
- Ser capaz de seleccionar as aproximacións teóricas axeitadas á magnitude dos erros que acompañan as medidas.
- Ser capaz de levar adecuadamente un caderno de laboratorio, de modo que queden reflectidos todos os datos esenciais.
- Adquirir pericia na consulta da bibliografía básica e no uso de “*Handbooks*” e bases de datos electrónicas.

4.3. Obxectivos interpersoais

- O traballo práctico e a elaboración da memoria realizarase en parellas favorecendo a discusión, entre os seus membros, de todos os aspectos teóricos e experimentais, o que ha desenvolver a capacidade de traballar en equipo.
- Establecer unha interacción profesor-alumno fácil e aberta, que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- Estimular os modos de expresión verbais do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- Estimular o uso de bibliografía en inglés, así como a utilización da rede Internet, facendo especial fincapé na necesidade de desenvolver sentido crítico da veracidade das fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

É importante que o alumno alcanzara as competencias mínimas das materias correspondentes ao primeiro curso da Licenciatura e ao primeiro cuadrimestre deste segundo curso. En concreto, é necesario que o alumno adquirira:

- Nocións xerais sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia.
- Coñecemento dos Principios da Termodinámica.
- Nocións básicas sobre o comportamento dos gases e os líquidos.
- Nocións básicas sobre Electrostática e sobre o comportamento dos circuitos de corrente continua e alterna.
- Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
- Asíumese que o alumno cursa simultaneamente a materia Cinética Química en que se lle presentarán os fundamentos da Cinética Formal.
- Danse por adquiridas competencias matemáticas básicas relacionadas con: sistemas de ecuacións lineais, funcións de varias variables, derivadas parciais, cálculo diferencial e integral, conceptos básicos estatísticos, representacións gráficas e linealización de funcións, método dos mínimos cadrados etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución dos prerrequisitos

Terase coidado en pospoñer, na medida do posible, a realización das prácticas cun maior contido cinético á presentación dos fundamentos precisos na materia “Cinética Química”, que, como se mencionou, impártese tamén neste cuadrimestre. En caso necesario, proporcionaráselle ao alumno as nocións previas mínimas que lle permitan realizar as experiencias no que se refire á obtención de resultados.

Aínda que a consecución dos prerrequisitos é responsabilidade do alumno, poderanse refrescar conceptos básicos nas Titorías Individuais de carácter voluntario, ou nas propias sesións de prácticas baixo o estímulo do profesor, para conseguir unha comunicación fluída e o traballo por parte do alumno.

6. Contidos

Os contidos divídense de acordo co tipo de técnicas que involucran. En cada caso sinálanse algúns dos ámbitos de aplicación a través da proposta de posibles prácticas que se van realizar.

A) TÉCNICAS ELEMENTAIS

1. *Medida de Densidades*

Aplicacións:

- Determinación de magnitudes molares parciais.

2. *Medida de Variacións de Presión e Temperatura*

Aplicacións:

- Análise do comportamento dos gases.
- Propiedades coligativas: determinación de masas molares.

B) TÉCNICAS INSTRUMENTAIS BÁSICAS

3.- *Técnicas Calorimétricas*

Aplicacións:

- Determinación de entalpías de combustión e formación.
- Determinación de entalpías de disolución e neutralización.
- Determinación de entalpías de ebulición.

4.- *Técnicas Espectroscópicas VIS-UV*

Aplicacións:

- Determinación de constantes de equilibrio e funcións termodinámicas de reacción.
- Determinación de entalpías de sublimación.
- Estudio cinético I: Determinación de ecuacións de velocidade e influencia da forza iónica na constante de velocidade.
- Estudio cinético II: Método do tempo de vida fraccionario e aplicación á catálise homoxénea.

5.- *Técnicas Potenciométricas*

Aplicacións:

- Determinación de potenciais estándar de electrodo: influencia da forza iónica.
- Determinación de produtos de solubidade.
- Determinación de potenciais de difusión.

6.- *Técnicas Conductimétricas*

Aplicacións:

- Comportamento dos electrólitos: comprobación das leis Kohlrausch e da teoría de Debye-Hückel.
- Determinación das constantes de ionización dun ácido débil.
- Estudio cinético III: Comprobación da Lei de Arrhenius.

C) OUTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTAIS

7.- *Técnicas Polarimétricas*

Aplicacións:

- Estudio cinético IV: Inversión da sacarosa e catálise homoxénea.

8.- *Técnicas Refractométricas*

Aplicacións:

- Determinación da concentración dunha disolución.

9.- *Determinación da Tensión Superficial*

Aplicacións:

- Análise da tensión superficial de líquidos.

10.- *Determinación da Viscosidade*

Aplicacións:

- Determinación da viscosidade de líquidos.

7. Plan de traballo

- Os alumnos disporán, con antelación suficiente, do material a utilizar en cada práctica.
- A docencia presencial distribuirase da seguinte forma:
 - Traballo Práctico Presencial: 72 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 18 sesións, a razón de 4 horas/sesión.
 - Exame Final Escrito: Tres horas.
 - Tutorías Individuais: De carácter voluntario, a razón de 6 horas/semana.

Traballo Práctico Presencial consistirá na realización por cada parella de alumnos dun conxunto reducido de prácticas seleccionadas polo profesor, empregando os seguintes criterios xerais:

- Realizarase, polo menos, unha experiencia correspondente a cada unha das TÉCNICAS INSTRUMENTAIS BÁSICAS, segundo se detalla no apartado “Contidos”.
- Realizarase, polo menos, unha práctica no ámbito da CINÉTICA QUÍMICA.
- Realizarase, polo menos, unha experiencia correspondente ao apartado de TÉCNICAS ELEMENTAIS ou ao apartado OUTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTAIS.
- Procurarase equilibrar o conxunto de prácticas asignadas a cada parella de alumnos combinando prácticas sinxelas ou de curta duración con outras máis complexas ou de maior duración.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- GARLAND, C. W., J. W. NIBLER, D. P. SHOEMAKER: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a edición. Boston: McGraw-Hill, 2003; ed. en español da 2.^a ed. en inglés, México: Ed. Uteha, 1968.
- LEVINE, I. N.: *Fisicoquímica*, Madrid: McGraw-Hill, 2004.
- SIME, R. J.: *Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*, Saunders College Publishing, 1990.

Complementaria:

- ATKINS, P. W.: *Química Física*, Barcelona: Omega, 1999; *Atkin's Physical Chemistry*, Oxford Univ. Press, 2002 (7.^a ed).
- MATTHEWS, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, Oxford, 1985.
- SENENT, S.: *Química Física II*, 2.^a ed. Madrid: UNED, 1989.

Outros:

- LIDE, D. R.: *Handbook of Chemistry and Physics*, 79.^a ed., CRC Press, 1998; ou outras edicións.
- *Bases de datos NIST*, especialmente o *Chemistry WebBook* (<http://www.nist.gov/srd/>).

9. Metodoloxía

- Tanto o traballo presencial como a confección dos informes finais realizarase en parellas.

- A través da plataforma “Tem@” proporcionaráselle ao alumno, con antelación suficiente, os guións das prácticas que debe realizar, así como aquel outro material adicional que puidese ser necesario. O guión presentará os elementos esenciais para realizar a práctica a nivel experimental, así como os puntos básicos do seu fundamento teórico e do tratamento dos datos. Esta información deberá completarse mediante a consulta das referencias bibliográficas axeitadas. Ademais das sinaladas na sección correspondente, poderanse suxerir referencias específicas en cada práctica que se consideren especialmente adecuadas.
- Debe evitarse a utilización do guión da práctica a xeito de “receita”, polo que se controlará con frecuencia ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e repaso previos.
- O alumno debe realizar un estudio previo da práctica que se vai realizar. En todo caso, proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que precise, ben mediante unha conversa informal, ben mediante pequenos seminarios. Antes de que o alumno comence a realizar a experiencia, teranse discutido os aspectos relativos á súa planificación, á montaxe e ao seu desenvolvemento, polo menos na súa primeira fase. Tamén se chamará a súa atención, no seu caso, daquelas precaucións específicas que deban terse en conta para unha realización segura desta.
- Na orde práctica, insistirase en exercitar o espírito de observación, na necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso no informe final.
- No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos, que debe ser o punto de partida da confección do informe final definitivo. Deste esquema entregaráselle unha copia ao profesor.

10. Avaliación

Debe terse en conta que as sesións de traballo presencial teñen carácter obrigatorio, de modo que non é posible superar a materia se estas non se realizaron.

Seguirase un método de avaliación continua baseado nas seguintes contribucións:

- 1) Avaliación do Traballo e Coñecementos Individuais. - Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. Para esta avaliación terase en conta o debate/discusión que ao finalizar cada unha das prácticas ou no momento da entrega da memoria se realice co profesor, co fin de que se poidan obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado suporá un máximo de 3,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.
- 2) Valoración do Informe de Prácticas. - Teranse en conta os aspectos formais relativos á organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorárase tamén a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Este apartado suporá un máximo de 2,0 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.
- 3) Exame Escrito Final. - Esta proba realizarase na data fixada pola Xunta de Facultade e versará sobre os coñecementos e destrezas que o alumno debe ter adquirido durante o desenvolvemento da materia. As preguntas situaranse, nalgúns casos, no contexto dalgunhas das experiencias realizadas polo alumno e, noutros, terán un

ámbito máis xeral. Avaliarase a súa capacidade de resolver problemas presentados a través das devanditas preguntas. Tendo en conta que este aspecto da avaliación é o que posúe un carácter máis obxectivo asígnaselle o maior peso e suporá un máximo de 4,5 puntos da cualificación total final máxima, que será de 10 puntos.

Na primeira convocatoria extraordinaria, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso dos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes sinaladas.

Na segunda convocatoria extraordinaria (curso seguinte) procederase do mesmo xeito que na primeira, agás no caso de cambio de profesor, sendo nese caso o novo profesor o que fixe as normas pertinentes.

Para superar a materia é necesario obter unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais é necesario obter no Exame Escrito Final unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 puntos (tanto na convocatoria ordinaria coma nas extraordinarias).

1. QUIMICA FISICA II (311110303)

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Graña Rodríguez
Outros:	José Manuel Hermida Ramón

2. Descritores do BOE

Química cuántica.

3. Contexto da materia

Na materia Química física II abórdase o estudo da química cuántica. Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do terceiro curso cando o alumno xa ten adquiridos coñecementos suficientes de matemáticas e física que lle permiten afrontar este estudo. Na materia Ampliación de física de segundo curso, os estudantes aprenden as bases da mecánica cuántica que en Química física II se aplican a sistemas de interese para os químicos. Esta materia considérase imprescindible para o estudo das materias Espectroscopía e Química física experimental do segundo cuadrimestre do mesmo curso.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Coñecer a necesidade da mecánica cuántica e os seus postulados.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, identificándoos cos movementos de

translación, vibración e rotación.

- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos hidroxénicos coñecendo os orbitais atómicos hidroxénicos.
- Coñecer os métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas para sistemas polieletrónicos (variacional e perturbacional) aplicándoos en casos sinxelos.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos polieletrónicos coñecendo os orbitais atómicos.
- Saber aplicar os métodos OM e EV ás moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Saber aplicar cualitativamente o método OM a moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Coñecer o método SCF para sistemas polieletrónicos (átomos e moléculas).
- Saber describir os métodos HF, as súas limitacións e o xeito de resolvelas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Enunciar os postulados da mecánica cuántica.
- Aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, analizando as funcións e enerxías resultantes.
- Describir o espectro do átomo de hidróxeno e interpretalo en termos cuánticos.
- Formular un hamiltoniano para o sistema átomo hidroxénico avaliando a súa validez e as súas limitacións.
- Identificar as solucións obtidas para átomos hidroxénicos como orbitais atómicos describindo as súas dependencias matemáticas e os valores dos números cuánticos.
- Representar graficamente os orbitais atómicos hidroxénicos e as respectivas funcións densidade de probabilidade.
- Calcular a probabilidade de atopar o electrón descrito por un orbital atómico hidroxénico nun punto, nunha liña, nunha superficie ou nun volume do espazo.
- Definir o momento angular de espín.
- Describir a diferenza entre fermións e bosóns.
- Definir o acoplamento espín-órbita e as súas implicacións na enerxía atómica.
- Describir a necesidade de empregar métodos aproximados para a resolución da ecuación de ondas en sistemas polieletrónicos.
- Describir o método variacional e aplicalo a casos sinxelos.
- Describir o método de perturbacións para estados non dexenerados e aplicalo a casos sinxelos.
- Definir o principio de antisimetría.
- Escribir as funcións de onda como determinantes de Slater.
- Definir as integrais de Coulomb e de intercambio e as enerxías atómicas en función delas.
- Describir os procedementos SCF de Hartree e de Hartree-Fock.
- Definir os orbitais atómicos de Slater.
- Enunciar o teorema de Koopmans.
- Describir o fenómeno da correlación electrónica e a enerxía asociada.
- Definir os ocos de Fermi e Coulomb.
- Enunciar e describir os principais métodos de corrección da enerxía de correlación.
- Describir os espectros atómicos.
- Escribir as funcións de onda incluíndo as partes espacial e de espín para o átomo de He.
- Describir os modelos L-S e jj de acoplamento espín-órbita en átomos polieletrónicos.

- Calcular os termos, niveis e estados espectroscópicos de átomos polieletrónicos aplicando o principio de Pauli e a regra de Hund.
- Enunciar a aproximación Born-Oppenheimer.
- Definir as enerxías puramente electrónica, electrónica e de repulsión internuclear e as enerxías de disociación.
- Describir o método de OM CLOA para o cálculo da función de onda e a enerxía das moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Describir o método de EV para o cálculo da función de onda e a enerxía da molécula de H_2 .
- Enumerar as diferenzas entre os métodos OM e EV, as súas deficiencias e posibles melloras.
- Describir os diagramas de OM para moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Describir o método OM para moléculas poliatómicas.
- Definir orbitais moleculares canónicos e localizados.
- Describir a hibridación de orbitais atómicos.
- Describir conxuntos de base mínima, dobre zeta, triple zeta e split valence.
- Definir a superficie de enerxía potencial molecular e os puntos singulares sobre ela.
- Definir as frecuencias de vibracións molecular.
- Enumerar e describir brevemente os métodos de mecánica molecular, HF, MP e DFT.

4.3 Obxectivos transversais

- Análise de resultados a través da linguaxe científica.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos de matemáticas (integración e derivación) e física (mecánica cuántica) que se imparten nos dous primeiros cursos da licenciatura.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Para acadar as competencias mínimas previas é necesario ter cursadas as materias: Matemáticas, Ampliación de matemáticas, Física e Ampliación de física.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química cuántica

Tema 2. Estudo mecanocuántico de sistemas modelo

2.0 Introducción

2.1 Partícula nunha caixa de potencial

2.2 Oscilador harmónico

2.3 Rotor ríxido

Tema 3. Átomos hidroxénicos

- 3.0 Introducción
- 3.1 Separación de variables
- 3.2 Solucións radiais
- 3.3 Orbitais atómicos
- 3.4 Espín electrónico
- 3.5 Interacción espín-órbita
- 3.6 Espectros de átomos hidroxénicos

Tema 4. Métodos aproximados

- 4.0 Introducción
- 4.1 Método de variacións
- 4.2 Teoría de perturbacións

Tema 5. Átomos polieletrónicos

- 5.1 Aproximación de electróns independentes
- 5.2 Principio de antisimetría
- 5.3 Método SCF-HF
- 5.4 Termos electrónicos
- 5.5 Espectros atómicos

Tema 6. Estrutura electrónica de moléculas diatómicas

- 6.1 Aproximación Born-Oppenheimer
- 6.2 Método OM para a molécula H_2^+
- 6.3 Métodos OM e EV para a molécula H_2
- 6.4 Método OM para outras moléculas diatómicas homonucleares
- 6.5 Método OM para moléculas diatómicas heteronucleares

Tema 7. Estrutura electrónica de moléculas poliatómicas

- 7.0 Introducción
- 7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas
- 7.2 Método autoconsistente de HF
- 7.3 Conxuntos base

Tema 8. Introducción á química computacional.

- 8.1 Que podemos/queremos calcular?
- 8.2 Como o facemos?
- 8.3 Mecánica molecular
- 8.4 Métodos semiempíricos
- 8.5 Métodos post HF

7. Plan de traballo

Presentación da materia e tema 1: unha semana
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: tres semanas
Tema 4: unha semana
Tema 5: dúas semanas
Tema 6: dúas semanas
Tema 7: unha semana
Tema 8: unha semana

8. Bibliografía

Básicas

1. ATKINS P.W. e J. DE PAULA: *Química Física*, Barcelona: Omega, 1999.
2. BERTRAN RUSCA J. e J. NÚÑEZ DELGADO: *Química Física*, Barcelona: Ariel, 2002.
3. LEVINE IRA N.: *Físicoquímica*. 5.^a ed., McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias

1. BERTRÁN J., V. BRANCHADELL, M. MORENO e M. SODUPE: *Química Cuántica*, Madrid: Síntesis, 2000.
2. DIAZ, M. e A. ROIG: *Química Física*., vol. I e II, Alhambra, 1972, 1975.
3. ATKINS P. W.: *Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.
4. ATKINS P. W.: *Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.

9. Metodoloxía

A docencia desenvolverase en clases de tres tipos. Nas clases teóricas o profesor explicará os aspectos esenciais de cada tema facendo énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade. A información estará dispoñible con antelación na plataforma tem@ para que os estudantes poidan traballar previamente os contidos. Nas clases de seminario propóranse problemas ou cuestións que poden ser resoltos polos estudantes individualmente ou en grupo co apoio do profesor. Os problemas resoltos na clase poderán ser requiridos polo profesor para ser corrixiados e avaliados. Nestas clases poderanse propoñer tamén outros exercicios e cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta para entregar en sesións posteriores. Nas clases de titorías os estudantes poderán preguntar dúbidas de interese xeral e o profesor controlará o seguimento do curso por parte dos alumnos.

Ademais os alumnos dispoñen de titorías voluntarias en que preguntar cuestións concretas de xeito individual.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño:

(a) Probas escritas:

- Dúas probas curtas eliminatorias: 1,5 puntos cada unha.
- Unha proba final : 4,5 puntos.

Na proba final é necesario obter un mínimo de 1,5 puntos.

(b) Presentación de problemas e cuestións: 2,5 puntos.

A presentación a algunha das probas escritas é un acto de avaliación de xeito que

impide obter a cualificación de non presentado.

2. Avaliación na convocatoria extraordinaria:

(a) Probas escritas:

- Manterase a cualificación das dúas probas curtas
- Proba setembro: máximo 4,5 puntos

(b) O profesor poderá propoñerlle ao alumno a resolución de problemas e cuestións que deberán ser entregados antes do exame de setembro. A cualificación así obtida substituirá total ou parcialmente a acadada no apartado 1(b). En todo caso o alumno acordará co profesor, tras obter a cualificación de xuño, que parte da puntuación obtida no apartado 1(b) pode ser substituída co novo traballo.

II. Principios de análise instrumental (311110325)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º e 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 10,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ana Gago Martínez
Outros:	José Manuel Leao Martins M. ^a Jesús Graña Gómez (titorías)

2. Descritores do BOE

Estudo da instrumentación máis usual en química analítica. Introducción aos métodos óptico-espectroscópicos e á espectrometría atómica. Introducción á análise electroquímica.

3. Contexto da materia

Esta materia proporcionaralle ao alumno os principios básicos da análise instrumental centrándose nos grandes grupos de métodos (espectroscópicos, electroquímicos, cromatográficos) e na aplicación básica destes a exemplos de analitos concretos familiarizándoo así coas distintas etapas do protocolo para a análise instrumental, incluíndo as etapas previas de mostraxe e tratamento previo da mostra, así como as técnicas máis habituais para levalas a cabo en función do analito e da matriz.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Xustificar os principios básicos da análise instrumental e o seu campo de aplicación baseándose nas características do analito e a aplicación.

- Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun método instrumental.
- Comprender o concepto de validación dun método e xustificar a súa importancia e aplicación.
- Distinguir as características particulares da mostraxe para a análise instrumental en comparación coa mostraxe para a análise clásica, baseándose no contido de analito a nivel traza.
 - Clasificar as distintas etapas de pretratamento da mostra e xustificar a súa importancia crítica na fiabilidade da posterior análise instrumental.
- Xustificar o concepto de separación como principio básico para o illamento eficaz do analito previo á súa análise instrumental.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas. Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e función de cada un deles para levar a cabo medidas de absorción e emisión. Distinguir e presentar posibles campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas. Describir os compoñentes básicos dun espectrómetro de masas, así como a súa función. Distinguir e presentar campos de aplicación da devandita técnica para a identificación, cuantificación e confirmación de analitos diversos.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das principais técnicas electroquímicas (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías). Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e a función destes para realizar medidas electroquímicas (potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas). Distinguir e considerar os campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución (cromatografía de gases e de líquido). Describir os distintos compoñentes instrumentais e a súa función. Distinguir e precisar campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía). Describir os seus compoñentes instrumentais básicos e a súa función. Distinguir e considerar campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de separación (cromatográficas e electroforéticas) adaptadas á espectrometría de masas. Entender e xustificar as condicións específicas dos citados acoplamentos. Describir os distintos compoñentes instrumentais e distinguir e formular campos de aplicación destas técnicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso o alumno debe ser capaz de:

1. - Xustificar as bases para a aplicación dun método instrumental.
2. - Clasificar os métodos instrumentais baseándose no seu fundamento.
2. - Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun método analítico instrumental.
3. - Definir o concepto de validación dun método instrumental e saber xustificar a súa importancia.
4. - Distinguir as características específicas da mostraxe para a análise instrumental baseándose no contido a nivel traza/subtraza do analito.
5. - Xustificar a importancia das distintas etapas de pretratamento da mostra co fin de obter a máxima eficacia na posterior análise.
6. - Explicar o concepto de separación e saber xustificar a súa importancia baseándose

nunha busca inicial de selectividade.

7. - Clasificar os métodos de separación xustificándoos como ferramenta básica no pretratamento da mostra.

8. - Describir os principais métodos de extracción e purificación, e entender o seu concepto de eficacia en termos de recuperación do analito.

9. - Xustificar o uso de técnicas de preconcentración como estratexia inicial para incrementar a sensibilidade.

10. - Xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas, entendendo as propiedades da radiación electromagnética e distinguindo os distintos tipos de interacción coa materia.

11. - Xustificar os fundamentos dos distintos tipos de absorción (molecular e atómica).

12. - Describir os principais instrumentos para medir a absorción (molecular e atómica) así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

13. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos distintos métodos de absorción baseándose nas características do analito e aos fins da aplicación.

14. - Distinguir os fundamentos dos distintos tipos de emisión (atómica, fluorescencia e infravermello).

15. - Describir os principais instrumentos para medir os distintos tipos de emisión así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

16. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos métodos de emisión en función das características do analito e da citada aplicación.

17. - Xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas.

18. - Describir os compoñentes instrumentais básicos dun espectrómetro de masas.

19.- Analizar basicamente a información espectral que a devandita técnica proporciona.

20. - Analizar exemplos de aplicación desta técnica dende o punto de vista analítico.

21.- Distinguir os fundamentos dos principais métodos electroquímicos (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías).

22. - Describir os principios básicos e características xerais dos instrumentos para efectuar medicións potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas, así como os seus compoñentes instrumentais básicos.

23. - Xustificar os campos de aplicación máis habituais das técnicas electroquímicas baseándose nas propiedades e características do analito e nos fins da aplicación.

24. - Xustificar e discutir os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución máis habituais (cromatografía de líquido e de gases). Identificar e xustificar a función dos distintos compoñentes instrumentais destas.

25. - Distinguir e xustificar as vantaxes e inconvenientes de efectuar separacións cromatográficas en fase gas ou fase líquida e xustificar os distintos campos de aplicación das devanditas técnicas, e presentar o modo de detección axeitado baseándose nas características do analito e da aplicación.

26. - Distinguir os fundamentos e principios básicos das principais técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía).

27. - Xustificar a crecente relevancia destas técnicas de electroseparación en función do incremento das súas aplicacións a consecuencia dos distintos modos desenvolvidos.

29. - Describir os instrumentos máis comúns, os seus compoñentes instrumentais e o seu campo de aplicación xustificando a selección do modo de detección de acordo coas características do analito e da aplicación.

30. - Analizar e xustificar as vantaxes e inconvenientes das técnicas de electroseparación respecto ás técnicas cromatográficas.

31. - Distinguir os fundamentos e principios básicos dos acoplamentos das técnicas

cromatográficas e electroforéticas coa espectrometría de masas.

32. - Xustificar as incompatibilidades dos devanditos acoplamentos e como se superaron.

32. - Describir o funcionamento das interfaces de acoplamentos e xustificar a importancia dos devanditos acoplamentos dende o punto de vista analítico.

33. - Deducir o potencial das técnicas acopladas nas aplicacións que requiren confirmación.

34. - Analizar e interpretar basicamente os espectros que xorden da aplicación dos devanditos acoplamentos.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Busca, manexo e interpretación de bibliografía científica (fundamentalmente en inglés).

- Desenvolvemento de traballos científicos axeitadamente estruturados, relacionados co programa da materia, centrados na busca de aplicacións das distintas técnicas instrumentais en campos de actualidade (ambiente, saúde, alimentos etc.).

- Demostrar capacidade para o desenvolvemento de traballos en grupo.

- Realización de exposicións orais.

- Demostrar sentido crítico e capacidade de autoavaliación.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Aínda que non existen prerrequisitos formais, para a boa marcha desta materia considérase aconsellable superar as materias de Química analítica e Química analítica experimental básica.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os alumnos deberán ter coñecementos adquiridos en Química analítica, materia troncal e de Química analítica experimental básica, materia obrigatoria, ambas as dúas impartidas no 1.º curso do plan de estudos da Licenciatura en Química.

Os coñecementos prácticos que paralelamente adquirirán na materia de Técnicas instrumentais en química analítica serán de grande axuda para entender, afianzar e assimilar os coñecementos teóricos que esta materia lles proporciona. Uns coñecementos básicos noutras materias como Física, Matemáticas, Química física, Inorgánica e Orgánica serán de grande utilidade para o entendemento e desenvolvemento de determinados contidos da presente materia.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á análise instrumental

Fundamentos da análise instrumental. Clasificación das técnicas instrumentais de análise. Instrumentos para a análise. Criterios para a

selección dunha técnica instrumental. Calibración en análise instrumental. Estudos de validación.

Tema 2. Mostraxe e preparación da mostra previa á análise instrumental

Preparación de mostra: introdución ás técnicas de separación. Métodos de extracción, purificación e concentración.

Tema 3. Introducción ás técnicas ópticas

Fundamento. A radiación electromagnética. Propiedades ondulatorias e mecánico-cuánticas e magnitudes características. O espectro electromagnético. Interacción da radiación electromagnética coa materia. Orixe dos espectros: espectros de absorción e emisión. Clasificación das técnicas ópticas de análise.

Tema 4. Espectroscopia de absorción molecular UV/Vis

Introdución. Transmitancia e absorbencia. Lei de Beer: limitacións e desviacións. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 5. Espectroscopia de emisión molecular

Introdución ás técnicas luminiscentes. Fundamento da fotoluminiscencia: diferenzas entre fluorescencia e fosforescencia. Factores que afectan á fluorescencia e á fosforescencia. Espectros de excitación e de emisión. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 6. Espectroscopia atómica

Introdución. Espectros atómicos. Tipos de espectros: emisión, absorción e fluorescencia atómicas. Sistemas de atomización da mostra: atomización con lapa. Espectroscopía de absorción atómica con lapa: instrumentación. Espectroscopía de emisión atómica con lapa: fotometría de lapa. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 7. Espectrometría de masas

Introdución. Componentes instrumentais. Sistemas de inxección. Principais técnicas de ionización. Tipos de analizadores. Sistemas de detección. Espectros básicos. Aplicacións.

Tema 8. Introducción ás técnicas electroanalíticas

Electrólise e reaccións electroquímicas. Eléctrodos de referencia e indicadores. Clasificación das técnicas electroanalíticas.

Tema 9. Técnicas potenciométricas. Conductimetrías

Introdución. Potenciometrías. Eléctrodos de referencia. Eléctrodos indicadores. Eléctrodos selectivos. A medida do pH. Valoracións potenciométricas. Aplicacións. Conducitividade das disolucións de electrólitos. Medida da conducitividade eléctrica nunha disolución. Aplicacións.

Tema 10. Técnicas voltamperométricas

Introdución ás técnicas voltamperométricas. Principios básicos da polarografía. Tipos de voltamperometrías. Aplicacións.

Tema 11. Introducción á cromatografía

Definición e fundamentos. Clasificación. Aplicacións da cromatografía.

Tema 12. Cromatografía de líquidos de alta eficacia

Introdución. Compoñentes instrumentais: sistemas de bombeo. Sistemas de inxección. Sistemas de termostatización. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Tipos de cromatografía de líquido. Aplicacións.

Tema 13. Cromatografía de gases

Introdución. Compoñentes. Fase móbil. Sistemas de introdución de mostra. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Aplicacións.

Tema 14. Técnicas electroforéticas

Introdución. Fundamento das técnicas electroforéticas. Elementos básicos dun sistema electroforético. Fenómenos que orixinan dispersión da zona de mostra. Clasificación das técnicas electroforéticas. Electroforese capilar: instrumentación, modos de separación e aplicacións. Comparación con outras técnicas de separación. Aplicacións.

Tema 15. Introducción aos acoplamentos das técnicas cromatográficas e electroforéticas á espectrometría de masas

Introdución. Incompatibilidade. Interfaces. Principais técnicas de ionización. Aplicacións.

9. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e un seminario (dous grupos) á semana no primeiro cuadrimestre, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 1: dúas semanas

Tema 2: unha semana

Tema 3: unha semana e media

Tema 4: unha semana e media

Tema 5: unha semana

Tema 6: unha semana

Tema 7: unha semana

Tema 8: unha semana

Tema 9: unha semana

Tema 10: unha semana

As clases presenciais do segundo cuadrimestre realizaranse nunha sesión de teoría e nun seminario (dous grupos) á semana, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 11: unha semana
Tema 12: tres semanas
Tema 13: tres semanas
Tema 14: tres semanas
Tema 15: dúas semanas

10. Bibliografía

Básicas:

- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ L. e C. GONZÁLEZ PÉREZ: *Introducción al Análisis Instrumental*, Ariel Ciencia, 2002.
- SKOOG D. A., F. J. HOLLER e T. A. NIEMAN: *Principios de Análisis Instrumental*, 5.ª edición, McGraw-Hill, 2001.
- RUBINSON K. A. e J. F. RUBINSON: *Análisis Instrumental*, Prentice Hall, 2001.

Complementarias :

- CAMARA, Carmen, Pilar FERNÁNDEZ HERNANDO, Antonio MARTÍN ESTEBAN, Concepción PÉREZ CONDE e Miguel VIDAL: *Toma y tratamiento de muestras*, Síntesis.
- SOGORB SÁNCHEZ, Miguel Angel e Eugenio VILANOVA GISBERT: *Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos*, Díaz de Santos, 2004.
- KELLNER, R., J. M. MERMET, M. OTTO e H. M. WIDMER: *Analytical Chemistry*, Wiley-VCH, 1998.
- MILLAR J. C. e J. N. MILLAR: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, 4.ª edición, Prentice-Hall, 2002.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana no primeiro cuadrimestre e unha hora no segundo cuadrimestre) Impartiranse os aspectos fundamentais de cada tema baseándose na documentación subministrada aos alumnos e na bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario da hora á semana en ambos os dous cuadrimestres (2 grupos). Nestas clases trataranse problemas tipo que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo, ademais de exercicios do boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría. Nos devanditos seminarios realizaranse tamén exposicións por parte dos alumnos relacionadas cos traballos desenvolvidos por eles centrados nas aplicacións das distintas técnicas instrumentais á determinación de analitos de interese en matrices

diversas.

Titorías (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de forma individualizada, a aprendizaxe de cada alumno, resolvendo as dúbidas que se lle presenten ao longo de cada tema e solucionando problemas que complementen os propostos nos seminarios.

Ademais das titorías anteriormente mencionadas, o alumno poderá consultar calquera dúbida relacionada coa materia no horario de titorías do profesor establecido para esta materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

- Participación nas clases teóricas e seminarios.
- Traballo continuado realizado ao longo do curso.
- Desenvolvemento do traballo e exposición.
- Consecución de obxectivos conceptuais e destrezas teórico-prácticas marcados para esta materia.

Realizarase unha avaliación continua do alumno mediante o desenvolvemento de controis (teórico-prácticos) que se irán propoñendo ao finalizar os temas.

Os alumnos elaborarán ademais un traballo baseado nas aplicacións de distintas técnicas instrumentais a analitos diversos en áreas de interese actual. Os devanditos traballos serán expostos publicamente. A elaboración do traballo terá carácter obrigatorio.

A avaliación final dos alumnos que accedan á modalidade de avaliación continua será o resultado de:

1. – O labor desenvolvido durante o curso: participación nas clases teóricas e seminarios, resultado dos controis da avaliación continua, elaboración dun traballo e exposición.

2. - Un exercicio de aplicación que se avaliará cun máximo de 2 puntos. O devandito exercicio consistirá nun exemplo de aplicación, baseado no deseño dun protocolo analítico completo para un analito determinado e a súa discusión. O devandito exercicio incluírase no exame final da materia e será obrigatorio para todos os alumnos (accedan ou non á avaliación continua).

Os controis de avaliación continua constarán dunha parte teórica e unha parte práctica valorada na súa totalidade cun máximo de 7 puntos.

* **A parte teórica** dos controis avaliarase sobre un máximo de 4 puntos, requiríndose unha puntuación mínima de 1,75 puntos para superar os devanditos contidos teóricos.

* **A parte práctica** dos controis avaliarase cun máximo de 3 puntos, e requirírese unha puntuación mínima de 1,25 puntos para superar os devanditos contidos prácticos.

A nota final resultante da avaliación continua, será a media das cualificacións obtidas nos controis teórico prácticos anteriormente citados.

O traballo desenvolvido e a súa exposición terán carácter obrigatorio para todos os

alumnos matriculados na materia (accedan ou non á avaliación continua) e terá un valor máximo de 1 punto.

Os alumnos que accedendo á avaliación continua, non superasen os contidos (teórico-prácticos) da materia por non acadar a puntuación requirida terán a opción de acceder a un exame final que consistirá nunha proba escrita que incluíra os contidos totais da materia (teórico-prácticos) e que será valorado cun máximo de 7 puntos (4 puntos teoría+ 3 puntos prácticos). No devandito exame final realizarán ademais o exercicio de aplicación cualificado cun máximo de 2 puntos. Para superar o devandito exame final esixíranse uns mínimos de teoría, problemas e aplicación (1,75; 1,25; 1,00).

Alumnos que non accedan á avaliación continua:

Estas serán avaliados dos contidos totais (teórico-prácticos) da materia mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 7 puntos (4 teóricos e 3 prácticos) en que se esixirá un mínimo de 1,75 puntos para superar a parte teórica e un mínimo de 1,25 para a parte práctica. Os devanditos alumnos realizarán tamén o exercicio de aplicación cunha puntuación máxima de 2 puntos (puntuación mínima esixida 1 punto)

Na avaliación final teráselles en conta a puntuación obtida na elaboración do traballo e a súa exposición (de carácter obrigatorio) que terá un valor máximo de 1 punto.

O exame da convocatoria extraordinaria: consistirá nunha proba escrita análoga á final de xuño, que constará dunha parte teórica, unha parte práctica e un exemplo de aplicación. A devandita proba avaliarase sobre un total de 10 puntos dos cales 4 puntos serán o máximo correspondente á parte teórica, 3 puntos á parte práctica e outros 3 ao exemplo de aplicación, respectivamente. Neste último apartado considerarase a puntuación obtida en desenvolvemento de traballo obrigatorio (máximo 1 punto). Esixíranse uns mínimos na parte teórica e práctica análogos aos descritos para o exame final de xuño.

III. Enxeñaría química (311110302)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ángeles Domínguez Santiago
Outros:	

11. Descritores do BOE

Balances de materia e enerxía. Fundamentos das operacións de separación. Principios de reactores químicos. Exemplos significativos de procesos da industria química.

12. Contexto da materia

Curso introdutorio de enxeñaría química, en que se estudan as bases das operacións unitarias (balances de materia e enerxía), do deseño de intercambiadores de calor e de reactores químicos e as operacións de separación destilación e extracción líquido-líquido.

13. Obxectivos

4.3 Obxectivos conceptuais

- Coñecer o concepto de operación básica ou unitaria e a súa clasificación en función do mecanismo controlante.
- Coñecer os conceptos de proceso continuo, descontinuo e semicontinuo, estado estacionario e non estacionario.
- Coñecer os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Coñecer a ecuación de balance de materia e o significado de todos os termos que interveñen nela.
- Entender os conceptos de correntes de recirculación, purga e by-pass.
- Comprender a ecuación do balance de enerxía e o significado de todos os seus termos.
- Coñecer as ecuacións de deseño dos reactores químicos ideais: reactor descontinuo de

mestura completa, reactores continuos de mestura completa e de fluxo en pistón.

- Coñecer os mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección e radiación.
- Comprender a aplicación da Lei de Fourier á transmisión de calor por conducción a través de paredes simples e compostas.
- Coñecer os conceptos de equilibrio entre fases e a súa aplicación aos procesos de separación.
- Coñecer os distintos modos de destilación e as bases do deseño de columnas de rectificación de pratos.
- Comprender a influencia das condicións de alimentación no proceso de rectificación.
- Coñecer os distintos procesos de separación mediante extracción líquido-líquido.
- Coñecer a aplicación dos procesos de separación ao control e eliminación das substancias contaminantes do aire, auga e solo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- Enumerar os mecanismos controlantes das operacións básicas máis utilizadas.
- Utilizar os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Expoñer e resolver o balance de materia en operacións unitarias en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química.
- Presentar e resolver o balance de materia en procesos constituídos por varias operacións unitarias, operando en estado estacionario, con ou sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou by-pass.
- Expoñer e resolver o balance de enerxía en procesos de estado estacionario con reacción química.
- Considerar e resolver a ecuación de balance de materia para o deseño de reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor continuo de fluxo en pistón.
- Calcular a calor transmitida por conducción a través de paredes simples e compostas de distintas xeometrías: paredes planas, cilíndricas e esféricas.
- Calcular a calor transmitida por convección e conducción en sistemas sinxelos.
- Determinar a transmisión de calor en intercambiadores de calor de carcasa e tubos.
- Calcular os datos de equilibrio líquido-vapor de sistemas binarios empregando a ecuación de Raoult, Margules e Van Laar.
- Distinguir os distintos tipos de destilación e o campo de aplicación de cada un deles.
- Expoñer e resolver os balances nas operacións de destilación diferencial e de equilibrio.
- Presentar as ecuacións das liñas de operación superior e inferior dunha columna de rectificación.
- Determinar a liña que para distintas condicións de alimentación nunha columna de rectificación cunha o mais alimentacions.
- Calcular o número de pratos teóricos necesarios nunha columna de rectificación para unha mestura binaria.
- Considerar o caudal de auga de calefacción e de refrixeración nunha columna de rectificación.
- Representar os datos de equilibrio líquido-líquido dun sistema ternario: rectas de reparto e curva binodal e trazar, a partir deles, a liña conxugada.
- Deseñar unha columna de extracción en corrente directa ou en contracorrente.
- Enumerar as principais operacións de separación empregadas na depuración do aire, auga e solo.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma e manexar os recursos bibliográficos.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.

14. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

O alumno debe adquirir os coñecementos de química, física e matemáticas das materias impartidas nos cursos anteriores.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

15. Contidos

Tema 1. Introducción á enxeñaría química

Orixes, concepto e evolución da enxeñaría química. Operación intermitente, continua e semicontinua. Réxime estacionario e non estacionario. Operación en corrente directa, contracorrente e corrente cruzada. Clasificación das operacións unitarias. Sistemas de unidades.

Tema 2. Balances de materia e enerxía

Ecuación xeral de balance. Balances de materia en sistemas sen reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Recirculación, purga e by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Balances de enerxía. Balances de enerxía sen reacción química en sistemas pechados e abertos. Balances de enerxía en sistemas con reacción química en réxime estacionario.

Tema 3. Deseño de reactores ideais

Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa. Reactor continuo de mestura completa. Reactor continuo de fluxo en pistón.

Tema 4. Transmisión de calor

Mecanismos de transmisión de calor. Condución de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación

Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido

Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal e rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorrente. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción á enxeñaría ambiental
Contaminación ambiental, orixe e efectos. Tecnoloxías de depuración.

7. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e dous seminarios á semana, repartidas da seguinte forma:

Tema 1: unha semana

Tema 2: catro semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

Tema 5: catro semanas

Tema 6: unha semana

Tema 7: unha semana

16. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS, e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6ª ed., México: Prentice-Hall, 2002.

GEANKOPLIS, C. J.: *Procesos de transporte y principios de procesos de separación*, 4ª ed., México: CECSA, 2006.

MCCABE, W. L., J. C. SMITH, e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6ª ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3ª ed., México: Prentice-Hall, 2001.

FELDER, R. M., R. W. ROUSSEAU: *Principios elementales de los procesos químicos*, 3ª ed., Limusa.

9. Metodoloxía

Documentación na rede: os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana). Impartirase os aspectos fundamentais de cada tema mediante a documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario (dúas horas á semana). Nestas clases expoñeranse problemas tipo e os alumnos resolverán, de xeito individual ou en grupo, exercicios do

boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría.

Titorías obrigatorias (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de xeito individualizado, a aprendizaxe de cada alumno, e resolveranse as dúbidas que xorden ao longo de cada tema e os problemas que complementen aos propostos nos seminarios.

Titorías voluntarias. Ademais das obrigatorias, o alumno poderá consultar calquera dúbida no horario de titorías establecido para a materia.

11. Sistema de avaliación

Sistema de avaliación na convocatoria de febreiro:

- Probas escritas:

Duas parciais non eliminatorias que puntuarán un máximo de 3 puntos.

Unha ao final do cuadrimestre. Máximo 4,5 puntos.

- Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e titorías. Máximo 2,5 puntos.

Sistema de avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Proba escrita. Máximo 5 puntos.

- Traballo realizado polos alumnos. Os alumnos que non aproben a materia en febreiro recibirán unha relación de problemas que deberán entregar antes da proba escrita. Máximo 2 puntos.

- Puntuación alcanzada polos alumnos durante o curso coa realización e presentación de problemas. Máximo 3 puntos.

Alumnos repetidores:

Os alumnos repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados de igual xeito que os da primeira matrícula. Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 10, distinta á dos alumnos do plan piloto, aínda que se realizará o mesmo día.

IV. Experimentación en enxeñaría química (311110324)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Anas Rodríguez Rodríguez
Outras:	Ángeles Domínguez Santiago

2. Descritores do BOE

Laboratorio de Enxeñaría Química.

3. Contexto da materia

Esta materia é unha introdución a algúns conceptos básicos da enxeñaría química dende o punto de vista práctico.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- Adquirir o concepto de propiedades en exceso e sabelas calcular a partir de propiedades físicas determinadas experimentalmente.
- Comprender as bases da destilación diferencial, o seu campo de aplicación e as súas limitacións como método de separación.
- Coñecer as aplicacións da extracción sólido-líquido como método de separación.
- Coñecer as bases da determinación experimental do equilibrio líquido-líquido.
- Diferenciar as distintas formas de transmisión de calor e coñecer as variables que interveñen en cada caso.
- Comprender o funcionamento dun intercambiador de calor.
- Coñecer os termos da ecuación xeral do balance de materia aplicados ao deseño de

reactores químicos operando en descontinuo e en continuo.

- Familiarizarse coas fontes bibliográficas especializadas para atopar, seleccionar e entender a información.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno debe ser capaz de:

- Determinar a densidade e índice de refracción dunha mestura binaria e calcular, a partir dos datos experimentais, o volume en exceso e a desviación do índice de refracción.
- Levar a cabo a destilación diferencial dunha mestura multicomponente, separando os compoñentes de interese e tendo en conta os factores que interveñen no proceso, así como as limitacións deste.
- Realizar a extracción de compoñentes dun sólido mediante extracción sólido-líquido e analizar a influencia do tamaño de partícula, o disolvente empregado e o tempo de extracción.
- Determinar a curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmisible.
- Obter experimentalmente o coeficiente de convección natural e forzada do aire a partir do balance de enerxía.
- Medir a intensidade de calor en estado estacionario e a partir destes datos obter a condutividade de diversos materiais.
- Calcular o fluxo de calor intercambiado entre correntes nun intercambiador de calor de tubo concéntrico e analizar a influencia do caudal de auga e as características do equipo.
- Determinar os parámetros cinéticos necesarios para o deseño dun reactor. Estudiar o efecto das diversas variables do proceso no deseño e funcionamento dun reactor continuo de tanque axitado.
- Aplicar o balance de materia en estado non estacionario á variación na concentración dun colorante nun reactor continuo de tanque axitado. Analizar, en función dos resultados, a idealidade do sistema.
- Describir con claridade e exactitude o procedemento realizado e os datos obtidos, analizando de forma crítica os resultados e as posibles causas de erro.

4.3 Obxectivos interpersoais

Desenvolver a capacidade de planificar o traballo individual e en grupo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de requisitos

6. Contidos

- 1.-Determinación do volume en exceso e da desviación do índice de refracción dunha mestura binaria a partir da medida da densidade e do índice de refracción.
- 2.- Destilación diferencial dunha mestura multicompoñente.
- 3.- Extracción sólido-líquido.
- 4.- Determinación da curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmiscible.
- 5.- Transmisión de calor: obtención do coeficiente de convección natural e forzada do aire.
- 6.- Determinación da condutividade térmica de diversos materiais sólidos.
- 7.- Cálculo do fluxo de calor nun intercambiador de calor de tubo concéntrico.
- 8.-Determinación da constante cinética para o deseño dun reactor.
- 9.- Aplicación do balance de materia a un reactor continuo de tanque axitado.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de laboratorio: as prácticas realizaranse en dúas quendas, no laboratorio de Enxeñaría Química no edificio Isaac Newton. O número de alumnos por grupo será de dous, aínda que dependerá do número de alumnos matriculados na materia. Cada grupo realizará as prácticas en sesións de aproximadamente catro horas de duración.

Clases preparatorias: antes de cada quenda dedicarase unha sesión, cunha duración variable de dúas a tres horas, en que o profesor explicará as bases teóricas e aspectos diversos relacionados coas prácticas que se realizarán no laboratorio.

Plataforma Tem@: os alumnos terán á súa disposición a plataforma Tem@, en que poderán consultar diverso material didáctico sobre a materia e contactar co profesor, facerlle consultas e recibir as respostas correspondentes.

8. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6.^a ed., México: Prentice-Hall, 2002.

Mc CABE, W. L., J. C. SMITH e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6.^a ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3.^a ed., México: Prentice-Hall, 2001.

9. Metodoloxía

Os alumnos deben ter coñecemento previo da práctica que realizarán cada día. Para iso o material de apoio estará dispoñible na plataforma Tem@ e na fotocopidora. O profesor impartirá clases preparatorias cunha exposición dos principais conceptos teóricos necesarios para o desenvolvemento das prácticas de laboratorio.

Ao longo das prácticas os alumnos irán elaborando o caderno de laboratorio. Ao acabar todas as prácticas os alumnos deberán entregar unha memoria destas e superar un exame sobre os coñecementos adquiridos no seu desenvolvemento.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de febreiro

Na avaliación da materia terase en conta: o traballo no laboratorio, a elaboración dun informe por grupo e a realización dun exame. É indispensable, para a cualificación definitiva, ter superada cada unha das partes avaliadas.

Traballo no laboratorio: a asistencia é obrigatoria. Valorarase, ademais da asistencia ás clases expositivas previas, a participación no traballo de grupo, a meticulosidade no procedemento experimental e o interese demostrados na realización das prácticas asignadas. Todo iso suporá un máximo de 3 puntos da cualificación global.

Elaboración do informe: entregaráselle ao profesor un informe por grupo das prácticas desenvolvidas no laboratorio. Valorarase a calidade nas medidas experimentais, a corrección na presentación dos resultados e a discusión sobre estes. Suporá un máximo de 2 puntos da cualificación global.

Realización dun exame: consistirá nunha proba escrita sobre o desenvolvemento das experiencias. Suporá un máximo de 5 puntos da cualificación global.

Convocatoria extraordinaria

Terase en conta o traballo desenvolvido polo alumno durante o curso e constará dunha proba escrita (máximo 3 puntos) e a realización dunha práctica de laboratorio (máximo 3 puntos).

V. Ampliación de Química Orgánica (311110322)

1. - Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Emilia Tojo Suárez
----------------	--------------------

2. Descritores do BOE

Estructura e reactividade dos compostos orgánicos polifuncionais. Compostos orgánicos de P, Si e S. Heterociclos.

3. Contexto da materia

<p>Na materia Ampliación de química orgánica preténdese afondar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Estudiaranse fundamentalmente os compostos orgánicos polifuncionais derivados do grupo carbonilo e os compostos orgánicos de P, Si e S.</p>
--

<p>É unha materia cuadrimestral que se imparte no 3º curso da licenciatura despois de superar as materias de Fundamentos de química orgánica no 1º curso e Química orgánica no 2º curso, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordala.</p>

<p>Ampliación de química orgánica é unha materia obrigatoria da Área de Química Orgánica no 1º ciclo. O seu coñecemento é imprescindible para poder estudar as outras materias de química orgánica do 2º ciclo.</p>

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- 4.1.1.- Consolidar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre a reactividade dos distintos grupos funcionais.
- 4.1.2.- Coñecer a nomenclatura dos principais compostos orgánicos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.
- 4.1.3.- Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos bifuncionais que incorporan o grupo carbonilo.
- 4.1.4.- Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.
- 4.1.5.- Consolidar os coñecementos adquiridos sobre resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C .
- 4.1.6.- Entender e coñecer os principais mecanismos de reacción das moléculas orgánicas.
- 4.1.7.- Coñecer e comprender a reactividade dos principais compostos orgánicos P, S e Si e as súas aplicacións en síntese química.

4.2. - Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar este curso o alumno debe ser capaz de:

- 4.2.1.-Manexar con soltura as táboas de espectroscopia de RMN de ^1H e ^{13}C .
- 4.2.2.-Identificar a presenza dos distintos grupos funcionais nos espectros da resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C e IR.
- 4.2.3.-Nomear compostos orgánicos polifuncionais e heterociclos sinxelos.
- 4.2.4.-Debuxar correctamente os mecanismos de cada unha das reaccións que se estudan nesta materia.
- 4.2.5.-Deseñar a síntese de 1,2-dioles a partir de alquenos e mediante a reacción pinacolínica.
- 4.2.6.-Deseñar a síntese de α -hidroxicetonas aplicando as reaccións de condensación benzoínica e aciloínica.
- 4.2.7.-Deseñar a síntese de compostos α -hidroxicarbonílicos e α,β -insaturados utilizando a reacción de condensación aldólica.
- 4.2.8.-Deseñar a síntese de α -hidroxiésteres e compostos α,β -insaturados utilizando a reacción de Reformatsky.
- 4.2.9.-Deseñar a síntese de β -cetoésteres utilizando a condensación de Claisen.
- 4.2.10.-Deseñar a síntese de compostos α,β -insaturados mediante reaccións de eliminación e aplicando a reacción de Wittig.
- 4.2.11.-Transformar compostos α -dicarbonílicos en α -hidroxiácidos mediante a transposición do ácido bencílico.
- 4.2.12.-Aplicar a reactividade dos compostos β -dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en β , descarboxilación) en síntese orgánica.
- 4.2.13.-Aplicar a reacción de Knoevenagel e os procedementos de síntese malónica e acetilacética.
- 4.2.14.-Deseñar a síntese de derivados dos compostos carbonílicos α,β -insaturados mediante reaccións de adición 1,2 e 1,4.
- 4.2.15.-Deseñar a síntese de compostos bicíclicos sinxelos mediante as reaccións de adición de Michael e anulación de Robinson.
- 4.2.16.-Relacionar o comportamento químico do S, Si e P coa súa situación na táboa periódica.
- 4.2.17.-Transformar sililcarbinois en sililéteres mediante a transposición de Brook.
- 4.2.18.-Utilizar os sililéteres como grupos protectores de alcois.

- 4.2.19.-Deseñar a síntese de silil enoléteres e aplicar as súas reaccións de adición nucleófila e electrófila, Diels-Alder, transposición de Claisen e condensación aciloínica.
- 4.2.20.-Deseñar a síntese de β -hidroxisilanos e transformalos en alquenos mediante a reacción de olefinación de Peterson.
- 4.2.21.-Deseñar a síntese de alquililsilanos e empregalos para protexer alquinos.
- 4.2.22.-Deseñar a síntese de fosfinas e diferenciar o seu comportamento fronte ao das aminas.
- 4.2.23.-Transformar alcois en ésteres mediante a reacción de Mitsunobu.
- 4.2.24.-Deseñar a síntese de fosfitos de trialquilo e transformalos en dialquifosfonatos mediante a reacción de Arbuzov.
- 4.2.25.-Deseñar a síntese de fosfonatos e transformalos en alquenos mediante a reacción de Horner-Emmons.
- 4.2.26.-Transformar sulfuros en sales de sulfonio, sulfóxidos, sulfonas e derivados α -metalados.
- 4.2.27.-Deseñar a síntese de tioacetais e utilízalos para transformar grupos carbonilo en grupos metileno.
- 4.2.28.-Utilizar 1,3-ditianos para transformar aldehídos en cetonas.
- 4.2.29.-Utilizar ditiocarbonatos para preparar alquenos a partir de alcois mediante a reacción de eliminación de Tschugaev.
- 4.2.30.-Aplicar a reactividade dos sulfóxidos para a obtención de alquenos e compostos carbonílicos (reacción de Swern).
- 4.2.31.-Aplicar a química das sulfonas: reaccións de Ramberg-Backlund e Julia.
- 4.2.32.-Deseñar a síntese de heterociclos de 5 e 6 membros con 1 e 2 heteroátomos.
- 4.2.33.-Aplicar a reactividade dos heterociclos para obter derivados substituídos.
- 4.2.34.- Ser capaz de manexar os recursos bibliográficos en español e inglés.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e inglés.
- Capacidade de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Esta materia non presenta prerrequisitos formais. Non obstante, é aconsellable aprobar as materias de Enlace químico e estrutura da materia e Fundamentos de química orgánica de 1º curso, e Química orgánica de 2º curso.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudio desta materia con éxito é imprescindible aprobar as materias de Fundamentos de Química Orgánica de 1º curso e Química Orgánica de 2º curso.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades para abordar o estudio da materia, se les prestará a axuda necesaria a través das clases de titorías e medinte as titorías individualizadas.

6. Contidos

TEMA I: COMPOSTOS POLIFUNCIONAIS

1. - Introducción.
- 2.- Nomenclatura.
- 3.- Preparación de compostos polifuncionais.
 - 3.1. Estratexia xeral
 - 3.2. Preparación de compostos 1,2-bifuncionais
 - 3.3. Preparación de compostos 1,3-bifuncionais
4. - Reaccións de compostos α -dicarbonílicos
 - 4.1. - Transposición do ácido bencílico
 - 4.2. - Enolización
5. - Reaccións de compostos α -dicarbonílicos.
 - 5.1. - Enolización
 - 5.2. - Acidez
 - 5.3. - Alquilación
 - 5.4. - Descarboxilación
 - 5.5. - Os β -cetoésteres e compostos relacionados en síntese
 - a. - Síntese malónica
 - b. - Síntese acetilacética
 - c. - Reacción de Knoevenagel
 - d. - Alquilación de dianións
 - e. - Reacción de Retro-Claisen
6. - Reaccións dos compostos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1. - Reaccións con electrófilos
 - 6.2. - Reaccións con nucleófilos
 - 6.3. - Adición de compostos organometálicos
 - 6.4. - Adición de carbanións: reacción de Michael
 - 6.5. - Reducción
 - 6.6. - Reaccións de quinonas

TEMA II.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE SILICIO

1. – Introducción.
2. – Reactividade.
 - 2.1. - Reaccións de substitución nucleófila
 - 2.2. - Protección dos grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3. - Silil enol éteres
 - 2.4. - Alquínilsilanos
 - 2.5. - Anións estabilizados polo Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE FÓSFORO

1. - Introducción

2. - Fosfinas: xeneralidades. - Preparación.- Reactividade
3. - Sales de fosfonio: preparación. - Reactividade
4. - Fosfitos de trialquilo: xeneralidades. - Reactividade
- 5.- Fosfonatos: xeneralidades. - Preparación. - Reactividade
- 6.- Iluros de fósforo: xeneralidades. - Preparación. - Reactividade.

TEMA IV.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE XOFRE

1. - Introducción
 - 1.1. - Clasificación dos compostos orgánicos de xofre
 - 1.2. - Propiedades do átomo de xofre
2. - Compostos do xofre divalente
 - 2.1. - Tioles
 - 2.2. - Sulfuros
 - 2.3. - Disulfuros
 - 2.4. - Tioacetais
 - 2.5. - Compostos tiocarbonílicos
3. - Compostos de xofre tricoordinado
 - 3.1. - Sales de sulfonio
 - 3.2. - Sulfóxidos
4. - Compostos de xofre tetracoordinado
 - 4.1. - Sulfonas
 - 4.2. - Ácidos sulfónicos e derivados

TEMA V. - COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS

1. - Introducción e nomenclatura
2. - Heterociclos non aromáticos
3. - Heterociclos aromáticos
 - 3.1. - Introducción
 - 3.2. - Heterociclos de cinco membros
 - a. - Pirrois, tiofenos e furanos: preparación. - Reactividade
 - b.- Oxazois, imidazois e tiazais: preparación. - Reactividade
 - 3.3. - Heterociclos de seis membros
 - a. - Piridinas: preparación. - Reactividade
 - b.- Pirimidinas

7. Plan de traballo

Presentación e tema 1: catro semanas
 Tema 2: tres semanas
 Tema 3: dúas semanas
 Tema 4: tres semanas
 Tema 5: dúas semanas

8. Bibliografía

Básica

1. Ege Seyhan: *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, Ed. Reverté S. A. 1998.
2. Ward Robert S.: *Bifunctional Compounds*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 1996.

3. Thomas S. E.: *Organic synthesis: the roles of boron and silicon*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 2003.

Complementaria

1. M. B. Smith and J. March: *MARCH'S Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure*. 6th Ed. John Wiley and Sons (2007).

2. Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, Springer, 2007.

3. Davies D. T.: *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002).

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases de tres tipos: clases teóricas, seminarios e titorías. A información correspondente á materia impartida estará dispoñible na Plataforma Tem@ con antelación, para que os alumnos poidan traballar previamente os contidos.

Clases teóricas (1 hora/semana): serán leccións maxistras en que se tratarán os aspectos esenciais de cada tema, insistindo nas cuestións de máis importancia e dificultade.

Clases de Seminarios (1 hora/semana): os alumnos, co apoio da profesora, expoñerán a resolución de exercicios e cuestións relacionadas co contido teórico da materia, previamente propostos. Estas clases utilizaranse tamén, cando sexa necesario, para completar contidos da materia non tratados nas clases teóricas.

Clases de Titorías: (1 hora/2 semanas): impartiranse a grupos de poucos alumnos. Tratarase de resolver calquera tipo de dúbida relacionada co contido da materia e resolveranse problemas previamente propostos.

Os alumnos disporán ademais de titorías individualizadas no horario de titorías xeral da profesora, nas que serán atendidos dunha forma máis personalizada.

Horario Titorías: Luns, Martes e Mércores de 15:00-17:00 horas.

10. Sistema de avaliación

Exames escritos:

- Un exame final (3 ½ horas) o final do cuadrimestre.
- Un exame parcial (2 horas) o longo do cuadrimestre.

Criterios de avaliación:

- Asistencia a clase, participación en seminarios e titorías, resolución de exercicios: valoración máxima de 2.0 puntos.
- Exame final: valoración máxima de 5.0 puntos.
- Exame parcial: valoración máxima de 3.0 puntos.

Para aprobar a materia é imprescindible obter un 4.0 como mínimo entre os dous exames.

Convocatorias extraordinarias: o alumno realizará un único exame escrito que terá unha valoración máxima de 10 puntos.

VI. Bioquímica (311110301)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Bioquímica

Departamento: Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Diana Valverde
Outros:	M ^a Teresa Piñeiro-Gallego

2. Descritores do BOE

Introdución á bioquímica. Proteínas e ácidos nucleicos. Encimoloxía. Bioenerxética. Metabolismo.

3. Contexto da materia

Curso de introdución á bioquímica, coñecemento global e integrado dos mecanismos moleculares responsables dos procesos biolóxicos.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.
- Entender as propiedades das membranas biolóxicas.
- Coñecer a estrutura das proteínas, lípidos e ácidos nucleicos.
- Saber as distintas rutas de degradación e síntese destas moléculas.
- Entender o concepto de encima e a súa función.
- Comprender a modulación encimática.
- Entender o concepto de bionerxética.
- Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.
- Interrelacionar as distintas vías metabólicas e as súa regulación.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais máis característicos da bioquímica e os seus mecanismos de reacción.
- Describir a estrutura dos sistemas biolóxicos en relación cos seus principais constituíntes: biomoléculas, macromoléculas e supramoléculas.
- Citar as principais características e diferenzas da célula viva: eucariota e procariota.
- Referir as principais características da unidade de membrana biolóxica, a súa organización supramoleculare e os seus constituíntes: importancia na organización e funcionamento celular.
- Describir os tipos de transporte máis importantes e as súas características: mecanismo molecular, propiedades cinéticas e termodinámicas de cada un deles.
- Describir a estrutura canónica dos aminoácidos e as súas propiedades químicas fundamentais.
- Describir a estrutura do enlace peptídico e as súas propiedades fisicoquímicas: o seu papel na estruturación tridimensional das proteínas.
- Describir polo miúdo as características estruturais dos motivos de estrutura secundaria regular e as súas forzas de estabilización.
- Definir o concepto de dominio estruturofuncional, discutir o seu papel evolutivo e razoar a súa importancia na organización e actividade biolóxica das proteínas globulares.
- Definir a estrutura terciaria e describir as súas claves conformacional e de estabilidade física.
- Recoñecer os principais tipos de proteínas globulares e estruturais segundo a súa distribución de motivos de pregamento terciario.
- Definir os procesos de desnaturalización e renaturalización de proteínas, coñecer a súa cinética e as variables fisicoquímicas de que dependen.
- Razoar a importancia biolóxica das proteínas ligantes de osíxeno. Describir pormenorizadamente a composición e estrutura da unidade de globina e do grupo prostético de tipo hemo.
- Describir a organización tridimensional da mioglobina e da hemoglobina. Precisar as similitudes e diferenzas coa organización e da cinética de saturación polo osíxeno de ambas as dúas.
- Definir o concepto de cooperatividade na unión de ligandos e aplicalo ao comportamento homoalostérico da hemoglobina sobre a base da súa estrutura terciaria e cuaternaria.
- Definir e describir en termos moleculares o comportamento heteroalostérico da hemoglobina.
- Explicar o efecto Bohr e a unión de fosfatos orgánicos á hemoglobina, a súa base estrutural e a súa transcendencia biolóxica.
- Definir a actuación dos encimas como catalizadores biolóxicos e enumerar as características da súa acción catalítica.
- Citar as características químicas, estruturais e funcionais dos tipos de cofactores.
- Razoar a importancia bioquímica da especificidade encimática sobre a base da existencia dun centro activo e das súas propiedades de actuación.
- Enumerar os principios de clasificación e nomenclatura dos encimas.
- Razoar e deducir matematicamente a ecuación da velocidade inicial segundo os presupostos de equilibrio rápido e de estado estacionario.
- Precisar o significado encimolóxico dos parámetros cinéticos fundamentais, V_{max} e k_m . Deducir e interpretar o cociente k_{cat}/k_m como criterio matemático para o

diagnóstico da perfección cinética e da especificidade encimática.

- Razoar a importancia biolóxica da modulación da actividade dos encimas e enumerar os tipos de control. Discutir a base molecular do efecto do pH e da temperatura sobre a actividade dos encimas.
- Describir os tipos de inhibidores reversibles e irreversibles e os seus mecanismos de acción. Interpretar as variacións nos parámetros cinéticos provocadas por cada un deles.
- Describir a inhibición por substrato. Razoar a importancia da modificación covalente reversible do encima como medio de modulación da súa actividade.
- Explicar a base estrutural do homoalosterismo e heteroalosterismo.
- Expoñer fundadamente as principais características estruturais e cinéticas dos encimas alostéricos.
- Relacionar matemática e termodinamicamente o balance neto de enerxía libre dunha reacción e a posición do seu equilibrio químico.
- Razoar conceptualmente a importancia do acoplamento dos procesos enderxónicos e exergónicos nos sistemas biolóxicos.
- Enumerar os principais aspectos estruturais do ATP que avogan polo seu papel na transferencia de enerxía. Describir o ciclo do ATP.
- Definir o concepto de ruta metabólica e enumerar os seus tipos. Describir os principais mecanismos de control do fluxo das vías metabólicas.
- Referir as diferenzas entre vías degradativas e biosintéticas. Coñecer a organización xeral do metabolismo.
- Distinguir os distintos tipos de estruturas glucídicas e a súa degradación, reaccións que ten lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
- Formular o destino do piruvato en función das necesidades metabólicas da célula.
- Resolver a degradación oxidativa do acetil-CoA.
- Formular as reaccións de óxido-redución que acontecen no proceso da cadea respiratoria. Encimas que interveñen.
- Distinguir a estrutura da ATP sintasa e o seu papel na ruta de fosforilación oxidativa.
- Determinar a conexión da ruta da fosforilación oxidativa coa cadea de transporte electrónico.
- Ruta oxidativa das pentosas fosfatos, reaccións que teñen lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
- Formular a síntese de novos compostos glucídicos, encimas que interveñen.
- Distinguir as rutas de síntese e degradación da molécula de glicóxeno. Encimas que interveñen, regulación encimáticas das vías.
- Formular a ruta da fotosíntese, situación da ruta, complexos encimáticos que interveñen, entender a transformación da enerxía luminosa en enerxía de enlace.
- Distinguir estruturalmente os tipos de lípidos que existen nos organismos vivos.
- Valorar as funcións dos distintos lípidos.
- Situación e desenvolvemento da dixestión e absorción intestinal dos lípidos.
- Coñecer o destino degradativo do glicerol.
- Distinguir as rutas de degradación de ácidos graxos con cadeas pares, impares, saturados e insaturados. Reaccións e encimas que interveñen.
- Situación da ruta de degradación de ácidos graxos, vías de activación e de entrada nas mitocondrias.
- Resolver o amoreamento de moléculas de acetil CoA a través da ruta de síntese de corpos cetónicos.
- Situación da ruta de síntese de ácidos graxos, coñecer as etapas do proceso, encimas que interveñen e a súa regulación.

- Situación e desenvolvemento da dixestión intestinal de moléculas proteicas.
- Utilidade da ubiquitina nos procesos de proteólise intracelular.
- Resolver as etapas de degradación dos aminoácidos, destino do grupo amino e do esqueleto carbonado.
- Resolver a toxicidade do ión amonio no interior celular, presentar o destino deste ión en función das vías de eliminación nos distintos seres vivos.
- Resolver a necesidade de nitróxeno para a síntese de aminoácidos.
- Distinguir as familias biosintéticas de aminoácidos agrupados pola molécula precursora.
- Coñecer outros compostos con aminoácidos na súa estrutura.
- Establecer as rutas de degradación de ácidos nucleicos e a súa regulación.
- Establecer as rutas de biosíntese de ácidos nucleicos e a súa regulación.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Desenvolvemento da capacidade de traballo en equipo.
- Planificación individual de estudo.
- Capacidade de interrelación de conceptos.
- Xestión da información bibliográfica.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

1. INTRODUCCIÓN Á BIOQUÍMICA

Introdución á bioquímica. Estrutura celular: procariotas e eucariotas. Estrutura e propiedades das membranas biolóxicas.

2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS

Aminoácidos e péptidos. Estrutura das proteínas. Proteínas de importancia biolóxica: proteínas ligantes de osíxeno.

3. BIOCATALISE

Encimas: concepto, características e fundamentos da acción encimática. Cinética encimática. Modulación da actividade encimática: efectores encimáticos. Encimas alostéricos.

4. INTRODUCCIÓN AO METABOLISMO	Bioenerxética. Introducción ao metabolismo.
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS E METABOLISMO ENERXÉTICO	Glúcidos: estrutura e importancia biolóxica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólise. Encrucillada metabólica do piruvato. Oxidación degradativa do acetil-CoA. Cadea respiratoria e fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa das pentosas fosfato. Gliconeoxénese. Metabolismo do glicóxeno. Fotosíntese.
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación dos lípidos: oxidación dos ácidos graxos. Biosíntese dos ácidos graxos.
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólise. Degradación dos aminoácidos. Destino do ión amonio. Biosíntese de aminoácidos.
8. ESTRUTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS E METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación de ácidos nucleicos e nucleótidos. Biosíntese de nucleótidos.

Práctica	Contido	Duración
1	Resaltar o disposto no plan de estudos OBTENCIÓN DUN EXTRACTO CELULAR PARA O ESTUDO DO ENCIMA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas
2	VALORACIÓN DA ACTIVIDADE DA □-D-GALACTOSIDASE. ELABORACIÓN DUNHA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NIN-TROFENOL	6 horas
3	DETERMINACIÓN DA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POLO MÉTODO DE LOWRY	2,5 horas
4	DETERMINACIÓN DO pH ÓPTIMO DA ACTIVIDADE □-D-GALACTOSIDÁSICA	1,5 horas
5	EFECTO DA CONCENTRACIÓN DE SUBSTRATO SOBRE A ACTIVIDADE □-GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS	4 horas
6	EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE A ACTIVIDADE ENCIMÁTICA DA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DO ENCIMA □-D-GALACTOSIDASE	2 horas

7. Plan de traballo

Clases maxistras: o profesor explicará e desenvolverá os fundamentos teóricos e o alumno asimilará a información, anotará conceptos e presentará dúbidas. As sesións maxistras serán dúas cada semana, que se intentarán correlacionar cos seguintes temas:

Tema 1: unha semana
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: dúas semanas
Exame parcial
Tema 4: unha semana
Tema 5: tres semanas
Exame parcial
Tema 6: dúas semanas
Tema 7: unha semana
Tema 8: unha semana

Exame final

Seminarios: impartirase un seminario cada semana.

Clases de laboratorio: as sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

8. Bibliografía

- STRYER L., J. M. BERG e J. L. TYMOCZKO: *Bioquímica*, 6^a ed., Editorial Reverté, 2007.
- NELSON D. L. e M. M. COX: *Lehninger. Principios de Bioquímica*, 4.^a edición, Editorial Omega, 2006.
- MATHEWS C. K., K. E. VAN HOLDE e K. G. AHERN: *Bioquímica*, 3.^a edición, Editorial Addison-Wesley, 2002.
- McKEE and McKEE: *Bioquímica*, 3.^a edición, McGraw-Hill, 2003

Manuais complementarios:

- VOET D e J. G. VOET: *Biochemistry*, 3.^a edición, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- VOET D, J. G. VOET e CH. W. PRATT: *Fundamentals of Biochemistry*, Upgrade edition, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

9. Metodoloxía

Toda a información relativa á organización académica da materia, a súa programación, horario etc., así como todo o material necesario para o curso (guión de prácticas, ficheiros gráficos etc), estará na plataforma Tem@ a disposición dos alumnos desde o

primeiro día de inicio da materia.

Clases presenciais (49 horas)

Teoría (dúas horas á semana). Impartirase en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en PowerPoint dos aspectos fundamentais de cada tema con base na documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Seminarios (unha hora á semana cada grupo). Nestas clases presentaranse actividades que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo ademais dalgún exercicio ou cuestión que previamente sería entregado para a súa resolución. Nestas clases ofrecerase material adicional que servirá para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría e que será obxecto de exame.

Titorías: (unha sesión cada 15 días). As titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver estes individualmente ou en grupo co apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada. Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

Clases prácticas (20 horas)

Desenvólvense sete prácticas no laboratorio en grupos de dous alumnos. Facilitarase unha guía de prácticas para o desenvolvemento dos distintos experimentos propostos.

10. Sistema de avaliación

Dúas probas parciais escritas (20 % e 15 %, respectivamente), a superación de cada unha delas (cualificación igual ou superior a 5 puntos) supoñerá a eliminación da materia correspondente de cara ao exame final. A nota do exame parcial só terá validez na convocatoria de xuño.

Unha proba escrita ao final do cuadrimestre en que se considerarán os coñecementos tanto dos parciais previos, como do resto da materia (50 %). Aqueles alumnos que teñan aprobado os dous parciais só se examinarán do resto da materia (15 %).

Os traballos e actividades resoltas, presentados nos seminarios terán unha puntuación do 30 % sobre a nota final.

Os exames finais contarán cun apartado formado por preguntas sobre as actividades do laboratorio, que supoñerá, ademais da asistencia e presentación da guía, o 20 % da cualificación global da materia. A cualificación das prácticas de laboratorio non se conservará para ningunha convocatoria posterior.

Clases de laboratorio: son obrigatorias, polo que non realizalas supón a inhabilitación para presentarse a calquera convocatoria oficial de exame. As sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

Examen da convocatoria extraordinaria. Realizarase un exame teórico que computará o 60 % da nota final, ademais haberá un apartado formado por preguntas sobre as actividades de laboratorio que supoñerá un 20 % da nota final, o 20 % restante será valorado sobre tarefas que se presentarán o día do exame.

VII. Espectroscopía (311110323)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	M. ^a Concepción Tojo Suárez
Outros:	

2. Descritores do BOE

Principios de mecánica estatística. Espectroscopía.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no segundo cuadrimestre, a continuación de Química física II, os contidos da cal son fundamentalmente de química cuántica, de maneira que o alumno dispón dos coñecementos necesarios para abordar o estudo da espectroscopía.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- Entender o obxectivo da mecánica estatística e sabela aplicar a sistemas sinxelos.
- Coñecer as leis que gobernan a interacción da radiación coa materia e achegar o fundamento teórico, baseado na metodoloxía mecanocuántica, da espectroscopía molecular.
- Entender a orixe das bandas de absorción e as súas características nas diferentes rexións do espectro.

- Ser capaz de analizar espectros microondas, infravermello, Raman e ultravioleta-visible de moléculas diatómicas e poliatómicas sinxelas, e poder concluír desta análise toda a información pertinente sobre a estrutura e características de enlace da molécula.
- Ser capaz de simular un espectro molecular nas distintas rexións, a partir de datos estruturais e de enlace extraídos da bibliografía.
- Coñecer as aplicacións das distintas espectroscopías.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber calcular e definir o número de microestados, poboación dun nivel e distribucións posibles para sistemas sinxelos segundo os tres modelos estatísticos.
- Calcular a distribución máis probable de Maxwell-Boltzmann e coñecer a influencia da temperatura.
- Coñecer o concepto de función de partición e sabela calcular en sistemas sinxelos.
- Entender a interacción radiación-materia mediante o mecanismo do dipolo eléctrico.
- Deducir as regras de selección de sistemas mecano-cuánticos sinxelos.
- Describir os procesos de absorción e emisión inducidas, e a emisión espontánea.
- Definir e saber calcular os coeficientes de Einstein e o tempo de vida medio dun estado excitado.
- Explicar a orixe do ensanchamento das liñas espectrais, e saber calcular as posibles contribucións nas diferentes rexións do espectro.
- Identificar as moléculas que son activas en microondas segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais e a separación entre sinais consecutivos nun espectro microondas cos modelos de rotor ríxido e rotor distorsionado.
- Asignar os sinais a tránsitos rotacionais.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro microondas.
- Calcular parámetros estruturais a partir dun espectro de rotación.
- Saber utilizar a técnica de substitución isotópica.
- Identificar que tipo de rotor é unha molécula, e explicar os niveis de enerxía dos rotores lineais e tromposimétricos (alongados e achatados).
- Explicar o efecto Stark.
- Calcular momentos de inercia de moléculas poliatómicas sinxelas.
- Identificar as moléculas que son activas en infravermello segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais nun espectro IR cos modelos de oscilador harmónico e anarmónico.
- Coñecer o efecto da anharmonicidade sobre os niveis de enerxía e as regras de selección.
- Asignar as bandas dun espectro IR: fundamental, sobretóns e de combinación.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda en IR. Método de combinación de diferenzas. Entender a interacción entre os movementos de rotación e vibración.
- Saber calcular parámetros estruturais, constantes de forza de enlace e enerxías de disociación a partir dun espectro IR considerando ou non a interacción vibración-rotación.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro IR.
- Interpretar cualitativamente o espectro IR de moléculas poliatómicas sinxelas: deducir os modos normais de vibración e a súa posible actividade en IR, e utilizar os perfís das bandas para a asignación de frecuencias.
- Describir o mecanismo do efecto Raman Stokes e Antistokes.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación pura de moléculas diatómicas co

modelo de rotor ríxido: regras de selección, posición dos sinais, asignación.

- Saber interpretar espectros Raman de rotación-vibración de moléculas diatómicas cos modelos de rotor ríxido e oscilador anarmónico: regras de selección, posición dos sinais, asignación, estrutura fina de rotación da banda fundamental Stokes considerando ou non a interacción vibración-rotación.
- Calcular parámetros estruturais a partir de espectros Raman.
- Enunciar a regra de exclusión mutua.
- Asignar os sinais dos espectros UV-visible de moléculas diatómicas aos tránsitos correspondentes.
- Saber as regras de selección dos tránsitos electrónicos.
- Explicar o principio de Frank-Condon. Describir a forma das bandas en función das distancias internucleares relativas dos estados electrónicos fundamental e excitado.
- Deducir a posición do centro de banda e a separación entre liñas consecutivas dunha progresión co modelo de oscilador inharmónico.
- Describir os procesos de disociación e predisociación. Calcular as enerxías de disociación dos distintos estados electrónicos a partir do espectro UV-Vis. Obter o número cuántico de vibración do continuo.
- Saber obter información estrutural dos estados electrónicos fundamental e excitados a partir do espectro UV-Vis.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda de vibración nun espectro UV-Vis.
- Saber interpretar cualitativamente os espectros UV-visible de moléculas poliatómicas: tipos de transicións electrónicas, cromóforos, efecto da conxugación sobre a posición e intensidade dos sinais.
- Describir os seguintes procesos: relaxación vibracional, conversión interna, cruce entre sistemas, emisión fluorescente e emisión fosforescente. Explicar a fluorescencia e fosforescencia mediante diagramas de Jablonski.

4.3 Obxectivos interpersoais

O alumno debe ser capaz de:

- 4.1.1. Razoar rigorosamente aspectos relacionados coa materia.
- 4.1.2. Mellorar o coñecemento do inglés científico.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar esta materia é imprescindible estudar Química cuántica.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

As competencias mínimas previas estúdanse na materia Química física II (3.º Química, 1.º cuadrimestre).

6. Contidos

Tema 1. Mecánica estatística

Método mecano-estadístico. Complexión ou microestado dun sistema. Concepto de distribución. Modelos estatísticos. Número de microestados. Estatística de Bose-Einstein. Estatística de Fermi-Dirac. Estatística de Maxwell-Boltzmann. Distribución

máis probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición. Estadísticas cuánticas. Comparación de estadísticas.

Tema 2. Espectroscopía molecular

Tipos de espectros moleculares. Tratamento mecanocuántico da interacción de radiación e materia: mecanismo de dipolo eléctrico. Regras de selección. Intensidade e anchura das bandas. Técnicas experimentais.

Tema 3. Espectroscopía de rotación

Niveis de enerxía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor ríxido. Espectros de rotación pura de moléculas diatómicas. Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga. Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia. Espectros de rotación de moléculas poliatómicas: lineais, tromposimétricas e trompoasimétricas. Aplicacións e técnica experimental da espectroscopía de microondas.

Tema 4. Espectroscopía de vibración

Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador harmónico. Espectro de vibración de moléculas diatómicas: regras de selección e intensidade. Anharmonicidade das vibracións. Enerxía de disociación. Espectros de vibración-rotación de moléculas diatómicas. Espectros de vibración de moléculas poliatómicas. Modos e coordenadas normais de vibración. Actividade das vibracións normais e regras de selección. Complexidade do espectro: bandas fundamentais, harmónicos, bandas de combinación. Frecuencias características. Estrutura fina de rotación das bandas de vibración. Aplicacións da espectroscopía de infravermello.

Tema 5. Espectroscopía Raman

Mecanismo do efecto e espectroscopía Raman. Espectros Raman de rotación pura- Espectros Raman de vibración de moléculas diatómicas. Espectros Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grao de despolarización. Aplicacións da espectroscopía Raman. Complementariedade IR-Raman. Técnicas experimentais.

Tema 6. Espectroscopía electrónica

Niveis de enerxía electrónica de moléculas diatómicas. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Regras de selección. Estrutura de vibración. Principio de Franck-Condon. Disociación e predisociación. Determinación de enerxías de disociación. Estrutura fina de rotación. Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transicións. Regras de selección. Estrutura de vibración e acoplamento vibrónico. Intensidade das bandas. Espectros UV-visible de compostos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos. Aplicacións da espectroscopía Visible-UV. Espectros de fluorescencia e fosforescencia.

7. Plan de traballo

Tema 1: unha semana e media
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: tres semanas
Tema 4: tres semanas
Tema 5: unha semana e media
Tema 6: tres semanas

8. Bibliografía

Básica:

REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 7.^a ed., OUP, 2002.
 BERTRÁN, J. e J. NÚÑEZ: *Manual de Química Física*, vol. 1, Ariel, 2002.

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.
 HOLLAS, J. M.: *Basic atomic and molecular spectroscopy (basic concepts in chemistry)*, Wiley, 2002.
 LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.
 BANWELL, C. e E. McCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

- **Clases teóricas:** impartiranse en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en Power Point (a disposición dos alumnos na plataforma Tem@ e na fotocopiadora). Nestas clases desenvolveranse os contidos básicos para que o alumno poida abordar os traballos que se lle propoñen, e que serán debatidos nos seminarios. Así mesmo, farase énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade.

- **Clases de seminario:** destinadas á resolución de problemas numéricos e ao debate das cuestións e exercicios presentados ao alumno como traballo individual. Nos seminarios a iniciativa deberá ser dos alumnos, e o profesor intentará actuar esencialmente como moderador do debate, procurando que a discusión leve ao afianzamento dos conceptos esenciais e tratando de fomentar a participación activa do maior número de estudantes. Nestas clases formularanse exercicios ou cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta. Cada alumno entregarlle ao profesor o traballo resolto, que unha vez avaliado e corrixido, seralle devolto ao alumno. Co fin de que o alumno se familiarice co inglés científico, o traballo individual poderá ser elaborado nesta lingua.

- **Titorías:** as titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver os estudantes individualmente ou en grupo con apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada.

Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

10. Sistema de avaliación

1. -Avaliación na convocatoria de xuño:

1.1. - Exames: 2 exames parciais curtos: 20 % da nota final cada un.

1 exame final: 45 % da nota final.

A nota do exame final debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

1.2. - Resolución do traballo individual: 15 % da nota final.

Presentarse a algún dos exames parciais curtos implica ser avaliado e impide obter a cualificación de non presentado (aínda que non se presente ao exame final).

2. -Avaliación na convocatoria extraordinaria.

2.1. - Exame final: 60 % da nota final.

A nota do exame debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

2.2. - Resolución do traballo individual: 40 % da nota final

Proporáselle ao alumno a resolución de novas cuestións e exercicios, que lle deberán ser entregados persoalmente á profesora antes de realizar o exame extraordinario. A profesora poderá preguntar todas aquelas cuestións sobre a elaboración do traballo que considere pertinentes para a súa correcta avaliación.

VIII. Ampliación de química inorgánica (311110321)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Pilar Rodríguez Seoane
Outros:	

2. Descritores do BOE

Introdución a campos avanzados en química inorgánica.

3. Contexto da materia

A materia estuda a descrittiva dos metais de transición e os seus compostos máis importantes, cunha introdución a temas de Química organometálica e bioinorgánica, tendo en conta os coñecementos adquiridos na Introducción á química inorgánica de 1.º e na Química inorgánica de 2.º curso, polo que se considera imprescindible para o estudo da materia do segundo ciclo de Química inorgánica avanzada.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

- 1.- Definir e clasificar os procesos en que interveñen os metais das series de transición e as súas propiedades físicas e químicas máis características.
- 2.- Describir os métodos de obtención dos metais de transición a partir dos seus recursos naturais.
- 3.- Analizar o efecto da xeometría de coordinación e a natureza dos ligandos sobre a distribución electrónica ao aplicar a teoría do campo cristalino.
- 4.- Comprender e aplicar a teoría de campo cristalino.
- 5.- Explicar para complexos octaédricos e tetraédricos o valor do desdobramento de

campo de acordo coa serie espectroquímica.

6.- Estudar a química descritiva dos diferentes elementos dos grupos de transición, os seus óxidos, haluros e compostos complexos cos ligandos máis habituais e deseñar a síntese.

7.- Comprender a relación existente entre o tipo de estrutura e enlace dos compostos dos metais de transición e as súas propiedades.

8.- Definir un clúster metálico.

9.- Entender a relación dos metais de transición cos aspectos biolóxicos nos casos do ferro, do cobalto, do molibdeno e máis do cobre.

10.- Estudar os compostos organometálicos máis estables cos ligandos carbonilo e ciclopentadienilo dos metais de transición.

11.- Coñecer as aplicacións industriais máis importantes dos metais de transición.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

1.- Deseñar os métodos de obtención dos metais dos grupos (3 ao 11) a partir dos seus recursos naturais.

2.- Explicar a estabilidade dos compostos de coordinación para os metais dos grupos 3 ao 11, nos seus graos de oxidación máis estables.

3.- Describir as xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación.

4.- Aplicar a teoría de campo cristalino aos diferentes contornos xeométricos correspondentes aos índices de coordinación seis, cinco e catro.

5.- Definir a contracción lantánida e o seu efecto sobre as propiedades dos metais da segunda e terceira serie de transición.

6.- Definir a regra dos dezaioito electróns e as súas limitacións.

7.- Explicar as estruturas dos carbonilos máis sinxelos dos metais de transición de acordo coa regra dos dezaioito electróns.

8.- Describir os métodos de síntese e a reactividade dos ciclopentadienilo metálicos dos grupos 3 ao 11.

9.- Explicar o funcionamento do catalizador de Ziegler-Natta.

10.- Describir as estruturas máis sinxelas dos clústeres metálicos.

11.- Explicar a estabilidade dos óxidos, haluros e oxoanións das 2.^a e 3.^a series de transición en medio ácido e básico.

12.- Explicar as aplicacións biomédicas do ⁹⁹Tc e do *cis*-[PtCl₂(NH₃)₂].

13.- Describir a estrutura da hemoglobina e da vitamina B₁₂.

14.- Definir o carácter nobre dos metais do grupo do platino.

15.- Deseñar a síntese de compostos de Pt planocadrados con ligandos cloro e ammin.

16.- Comparar a reactividade do Cu fronte a Ag e Au e explicar a pouca reactividade dos dous últimos metais.

17.- Explicar a preferencia dos metais do grupo 11 por formar complexos con baixos índices de coordinación.

18.- Analizar os diferentes estados de oxidación dos elementos lantánidos e actínidos.

19.- Describir a utilización do Ce(IV) como axente oxidante e a química do uranio en disolución acuosa.

20.- Deducir as desintegracións das series radioactivas naturais desde os isótopos do uranio ao chumbo.

21.- Nomear e describir as fontes e a procedencia dos elementos químicos (Z=104-118).

4.3 Obxectivos transversais

- Traballar de xeito autónomo e manexar recursos bibliográficos para seleccionar información e presentala axeitadamente por escrito.
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros. Capacidade para traballar en equipo.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.
- Expor os contidos dun tema de xeito conciso e ordenado.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos das materias de Introducción á química inorgánica de 1.º e de Química inorgánica de 2.º.

Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de:

- Nomenclatura inorgánica.
- Distinción dos tipos de reaccións químicas.
- Diferenciación entre os aspectos termodinámicos e os aspectos cinéticos.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos, o profesor tentará orientalo nas titorías persoais sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1	Introdución. Metais de transición. Características xerais. Compostos de coordinación dos metais. Ligandos e xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación. Isomería. Tipos de isómeros. Teorías de enlace. Teoría de campo cristalino. Aplicación a diferentes contornos. Propiedades magnéticas dos complexos. Estudo das transicións electrónicas no uv-visible.
Tema 2	Estudo particular dos grupos 4 ao 7. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Aplicacións do ⁹⁹ Tc. Compostos con enlace metal-metal.
Tema 3	Estudo dos grupos 8 ao 10. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Vitamina B ₁₂ . Compostos organometálicos.
Tema 4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.
Tema 5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.
Tema 6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións dos

	elementos e compostos.
Tema 7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Estudo das series radioactivas naturais. Fisión nuclear do ^{235}U . Complexos. Compostos organometálicos. Transactínidos.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Tema 1: dúas semanas do curso.

Tema 2: tres semanas do curso.

Tema 3: dúas semanas do curso.

Tema 4: dúas semanas do curso.

Tema 5: dúas semanas do curso.

Tema 6: dúas semanas do curso.

Tema 7: unha semanas do curso.

8. Bibliografía

Básica

Básica

HUHEEY, J. E., E. A. KEITER e R. L. KEITER: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Oxford, 2001.

SHRIVER, D. F., P. W. ATKINS: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Mc.Graw Hill, 2008.

LEE J.D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a ed., Chapman & Hall, 1996.

Complementaria

CASAS, J. S., V. MORENO, A. SÁNCHEZ e J. SORDO: *Química Bioinorgánica*, Síntesis, 2002.

COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4.^a edición inglesa, México: Limusa–Wiley, 1986. Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.

GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.

HOLLEMAN F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@ (informarase na clase sobre o uso que se fará desta plataforma):

Darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, diferente material teórico etc.

Clases teóricas.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral, en que se dará unha visión global dun tema (ou parte). Previamente o alumnado xa terá consultado estes

contidos no resumo correspondente que estará colgado na plataforma Tem@, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases de seminario.

Para cada tema subministráraselles aos alumnos un boletín de cuestións que deberán preparar de xeito individual e algunhas actividades que realizarán en grupos reducidos co uso das ferramentas bibliográficas necesarias para posteriormente seren resoltas e corrixidas.

Titorías obrigatorias.

Cada dúas semanas, os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria (grupos de cinco alumnos). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe da materia, con proposta de exercicios e resolución das dúbidas.

Titorías individuais.

Ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías voluntarias nas cales o alumno lle pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

-Dúas probas escritas curtas (1,5 h) no cuadrimestre. Cada unha delas ha ter unha valoración do 15 % na nota final.

-Unha proba final (3 h) de toda a materia. Terá unha valoración do 40 %.

-O conxunto de probas escritas (probas curtas e proba final) terán unha valoración máxima do 70 %.

-Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

-A asistencia ás clases (teóricas, seminarios e titorías), a participación nos seminarios, a resolución de exercicios e a participación nas actividades docentes de preparación de traballos individuais e en grupo terán unha valoración do 30 % na nota final.

Avaliación de alumnos repetidores: de decidiren acollerse ao plan piloto, avaliaranse de acordo cos criterios establecidos neste plan. Os que non se acollan ao plan serán avaliados mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias: nas convocatorias extraordinarias, o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia, que terá unha valoración máxima de 7 puntos. Completarase a cualificación coas cualificacións obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Química Física Experimental

1.

Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obligatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadores	José Manuel Hermida Ramón Marcos Mandado Alonso
Outros	

2.

Descritores do BOE

Tratamento experimental dos sistemas químico-físicos
--

3.

Contexto da materia

A materia, do segundo cuadrimestre e de carácter experimental, impártese despois da materia de Química física II (3.º curso, 1º C), que desenvolve os aspectos esenciais da química cuántica, e en paralelo coa materia de Espectroscopía (3.º curso, 2.º C), que introduce os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais de espectroscopia molecular. Por outra parte, o alumno xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe cursar outras materias experimentais da área.

Nesta materia lévanse a cabo cálculos e experimentos que han axudar a reforzar os coñecementos básicos que se adquiren nas dúas materias da clase citadas, e que co tempo deberá consolidar a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se explican nelas.

As experiencias relacionadas co estudo teórico da estrutura molecular preparan o alumno para o traballo práctico que ha realizar posteriormente na materia Química computacional aplicada (5.º curso, 2º C) intimamente relacionada con esta.

A materia impartirase en tres linguas diferentes. Castelán, Galego e Inglés

4.

Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que constitúen exemplos típicos de aplicación de diferentes métodos de cálculo da química cuántica e das técnicas experimentais espectroscópicas.

Preténdese que o alumno alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellora do coñecemento do fundamento da metodoloxía mecanocuántica e de varios dos métodos teóricos que se basean nela.
2. Mellora do coñecemento de varias técnicas experimentais de estudo da estrutura molecular etc.
3. En ambos os dous casos trátase aquí da súa aplicación práctica, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica.
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
4. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
5. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
6. Adquirir soltura no manexo da lingua inglesa no ámbito científico, tanto a nivel escrito como oral.

4.2. Competencias e destrezas teórico – prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Manexar o programa de cálculo de química cuántica máis empregado, Gaussian, e a súa interface gráfica, Gaussview.
 - Analizar criticamente as diferenzas entre os resultados obtidos mediante métodos *ab initio* con e sen correlación electrónica.
 - Analizar a estabilidade conformacional mediante métodos computacionais.
 - Obter a superficie de enerxía potencial ao longo dunha reacción química.
 - Realizar unha análise da densidade electrónica mediante métodos computacionais.
 - Obter información de datos espectroscópicos empregando modelos sinxelos como o da partícula na caixa, o oscilador armónico e rotor ríxido.
 - Obter as constantes de anarmonicidade e distorsión centrífuga para unha molécula diatómica.
 - Determinar a estrutura molecular mediante espectroscopía de microndas e IR en fase gas.
 - Analizar os factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR en fase gas e UV-visible en disolución.
- Ademais adquirirá destreza na:
- Análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR e/ou UV-visible en fase gas.
 - Análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros:

aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.

-Confeción de informes ou memorias en inglés que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusións.

-Consulta de bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos electrónicas.

4.3. Obxectivos interpersoais.

- a) O traballo práctico realizarase por parellas para favorecer a discusión entre os seus membros de todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.
- b) Establecer unha interacción profesor-alumno doada e aberta, que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- c) Estimular os modos de expresión verbais do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- d) Estimular o uso de bibliografía en inglés, así como a utilización de internet, facendo especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da veracidade das fontes.

5.

Prerrequisitos

5.1. Formais

Non hai ningún.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno cursara a materia Química física II (1.º C) e que curse a materia paralela Espectroscopía (2.º C). Como resultado diso suponse que para a realización destas prácticas o alumno adquiriu:

1. Coñecementos fundamentais sobre os postulados da mecánica cuántica; métodos xerais aproximados de resolución da ecuación de onda; estudo cualitativo da estrutura electrónica molecular polo método de orbitais moleculares (CLOA) e estudo cuantitativo desta polo método OM SCF HF.
2. Coñecemento conceptual básico de métodos post HF.
3. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia das transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade das bandas.
4. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro de rotación pura de moléculas diatómicas e poliatómicas e da información estrutural que permite obter.
5. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro de vibración-rotación dunha molécula diatómica realizado en fase gas e da información estrutural que permite obter.
6. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico, das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.

7. Coñecementos xerais esenciais sobre a estrutura molecular que corresponden a materias como Enlace químico e estrutura da materia e outras de introdución á química orgánica etc.
8. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a axeitada presentación dos resultados numéricos.
9. Danse por adquiridas competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias previas.
10. Suporase que o alumno é capaz de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesador de textos etc.
11. É necesario que o alumno teña un coñecemento medio das linguas inglesa e galega a nivel escrito e básico a nivel oral.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1 e 2 hanse alcanzar na materia previa Química física II. Os 3, 4 e 5 corresponden á materia Espectroscopía que o alumno cursa en paralelo coa presente, polo que pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. Nese caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan realizar as experiencias no que se refire á obtención de resultados. Necesariamente a elaboración e entrega do informe-memoria deberá pospoñerse para o momento en que estes coñecementos fosen impartidos en toda a súa extensión.

O resto dos requisitos corresponden ás materias: Matemáticas, en que tamén se debe introducir o alumno no uso dalgúns programas de ordenador, como os paquetes de cálculo simbólico, enlace e estrutura da materia etc.

En cuanto o manexo das linguas inglesa e galega suporase que o alumno mantén o nivel acabado no bachelato

A consecución dos prerequisites é responsabilidade do alumno, pero poderanse refrescar conceptos básicos en titorías de carácter voluntario, ou nas propias sesións de prácticas baixo o estímulo do profesor, para conseguir unha comunicación fluída e o traballo activo por parte do alumno.

6.

Contidos

O programa de experiencias prácticas é:

A. - Análise computacional da estrutura molecular e densidade electrónica:

1. - Determinación de estabilidades relativas de conformeros.
2. - Determinación de superficies de enerxía potencial.
3. - Análise e visualización da densidade electrónica.
4. - Análise de propiedades de macromoléculas.

B. Determinación experimental da estrutura molecular:

6. - Espectro de Microondas de moléculas diatómicas e poliatómicas.
7. - Espectro IR da molécula de HCl en fase gas.
8. - Espectro UV-visible de sistemas aromáticos.

7.

Plan de traballo

- *Traballo práctico*: 44 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 11 sesións, cun total de 4 horas/sesión.
- *Exame*: dúas horas.

Consistirá na realización dun conxunto de prácticas, que se elixirán entre as detalladas máis arriba e seguindo os criterios:

- A primeira sesión será adicada a aprendizaxe das ferramentas computacionais a empregar e o modo de confección das memorias en formato científico.
- As experiencias correspondentes ao apartado A terán unha duración aproximada de catro sesións. Unha sesión por cada experiencia.
- As experiencias correspondentes ao apartado B terán unha duración aproximada de seis sesións. Dúas sesións por cada experiencia.

8.

Bibliografía

Básica:

Ademais dos manuais de teoría das materias de Química Física II e Espectroscopía, recoméndanse:

1. ENGEL, T. e P. REID: *Química Física*, 1ª ed., capítulo 27, Pearson – Addison – Wesley, 2006.
2. FORESMAN, J. B., A. FRISCH: *Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods: a guide to using Gaussian*, 2ª ed., Gaussian Inc., 1996.
3. GARLAND, C. W., J. W. NIBLER e D. P. SHOEMAKER: *Experiments in Physical Chemistry*, 7ª ed, McGraw-Hill, 2003.

Complementaria:

4. VESZPRÉMI, T. M.: *Quantum Chemistry: Fundamentals to Applications*, Kluwer Academic/ Plenum Publishing, NY, 1999.
5. MATTHEWS, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.
6. HEHRE, W. J., L.D. BURKE, A. J. SHUSTERMAN e W. J. PRIETO: *Experiments in Computational Organic Chemistry*, Wavefunction, 1993.
7. SIME, R. J.: *Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*, 1ª ed., Holt Rinehart e Wiston, 1990.

9.

Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Como xa se dixo, o traballo presencial e a confección das memorias será en parellas.
- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumno, coa antelación suficiente, os guións das prácticas. Deben tomarse como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o alumno teña que tomar decisións no transcurso da práctica e conterá:
 - Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa

- Unha descrición dos pasos que se van realizar no laboratorio con especial atención á recompilación de datos
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica
 - Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso previo.
- d) A través da plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades, etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle ao alumno todas as explicacións e aclaracións que precise. Esta etapa previa orientada, debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, manipulacións que se desenvolverán, datos que se poden obter e procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en exercitar o espírito de observación, na necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación, etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse igual que calquera investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase e entregaráselle unha copia ao profesor, un esquema básico dos resultados obtidos que debe ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo. A prazo do entrega do informe-memoria será de unha semana dende o día da finalización da práctica.

10.

Sistema de avaliación

Deberá terse en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non pode superarse a materia se non se realizan.

A avaliación, que é continua, baséase en:

a) Valoración do informe-memoria das prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións, as respostas das cales serán valoradas. No momento da entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha ou varias prácticas, co fin de que se poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 3 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. Así como o traballo previo de preparación da práctica e adquisición dos

coñecementos básicos necesarios para o desenvolvemento da mesma. Este apartado supón un máximo de 3 puntos sobre a puntuación total máxima, que é 10.

c) Exame escrito final na data fixada pola Facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe adquirir no contexto concreto dalgunhas das experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. A estrutura desta proba poderá ter dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, e unha parte aberta que require exposición e razoamentos máis detallados. Tendo en conta que esta actividade de avaliación é a que posúe un carácter máis obxectivo asígnaselle o maior peso, ata un máximo de 4 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

Nas convocatorias extraordinarias de setembro e decembro, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso dos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes sinaladas.

Para ser declarado apto, o alumno debe obter unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10.

Técnicas Instr. en Q. Analítica (311110304)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 8

Profesorado:

Coordinadores:	M ^a Jesús Graña Gómez
Outros:	Elisa González Romero Benita Pérez Cid José Manuel Leao Carlos Bendicho Hernández

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado de química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en química. Introducción a las técnicas cromatográficas.

3. Contexto da materia

Se trata de que el alumno/a adquiera destrezas para el manejo de un método instrumental de análisis químico (preparación de la muestra, calibración, tratamiento e interpretación de resultados) y aprenda a evaluar, a nivel práctico, las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, etc.). Para ello se presenta este curso en el que el trabajo se realizará íntegramente en el laboratorio. Esta materia sentará los conocimientos prácticos básicos para las materias del Área de Química Analítica que se impartirán en los siguientes cursos.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Conocer y adquirir destrezas en el manejo de la instrumentación de uso más frecuente en un laboratorio de análisis químico instrumental y englobada en tres categorías principales:
 - * Técnicas espectroscópicas
 - Espectrofotometría ultravioleta/visible
 - Fluorescencia molecular
 - Espectroscopía atómica de absorción y emisión
 - * Técnicas electroquímicas
 - Potenciometrías con electrodos selectivos de iones
 - Polarografía y voltamperometría
 - * Técnicas cromatográficas
 - Cromatografía de gases
 - Cromatografía iónica
 - Cromatografía de líquidos de alta eficacia
- Aprender a preparar adecuadamente patrones y muestras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse con los diferentes métodos de calibración instrumental.
- Conocer los tipos de errores inherentes tanto a la medida instrumental como los debidos a otras etapas del proceso analítico.
- Adquirir destrezas en la evaluación práctica de las propiedades analíticas (sensibilidad, límite de detección, precisión, exactitud, etc.).
- Aprender a expresar correctamente los resultados obtenidos mediante el uso adecuado de la estadística.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de:
- Poner en marcha y realizar medidas con equipos de análisis espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos.
 - Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar.
 - Calibrar los mencionados equipos a partir de disoluciones patrón preparadas con una concentración exacta.
 - Preparar patrones de disoluciones de concentración a nivel de trazas.
 - Diferenciar qué reactivos deben prepararse con una concentración exacta o aproximada.
 - Elegir material usual de laboratorio para medir volúmenes de acuerdo a la exactitud requerida.
 - Expresar la concentración de una muestra correctamente en términos de exactitud y precisión a partir de los análisis químicos realizados.

4.3 Obxectivos interpersoais

Organización del trabajo en un laboratorio
Capacidad de trabajo en equipo
Presentación de informes

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del área de Química Analítica que fueron tratadas en cursos anteriores o que se imparten de forma simultánea. Así, en “Química Analítica Experimental Básica” han adquirido la formación básica necesaria para trabajar en un laboratorio de análisis químico y en “Principios de Análisis Instrumental” se adquieren los conocimientos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un buen trabajo en el laboratorio de análisis instrumental. De entre ellos, son fundamentales:

- Nomenclatura y formulación química
- Cálculo de concentraciones
- Preparación de disoluciones
- Manejo de material usual de laboratorio

6. Contidos

- Determinación de nitritos en agua de mar por Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
- Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
- Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.
- Determinación de Fe en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica.
- Determinación de Na⁺ y K⁺ en aguas naturales por Fotometría de Llama.
- Determinación de fluoruro en un dentífrico con un electrodo selectivo de iones.
- Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.
- Determinación voltamperométrica de Pb²⁺, Cd²⁺, Cu²⁺ y Zn²⁺ en agua.
- Determinación de aniones en un agua mineral por Cromatografía Iónica.
- Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (CLAE).
- Determinación de etanol en cerveza por Cromatografía de Gases.

7. Plan de trabajo

Clases prácticas de Laboratorio: El número de alumnos por grupo será de tres, si bien dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Cada grupo realizará cada una de las prácticas programadas en dos sesiones de aproximadamente cuatro horas de duración.

Previamente el profesor explicará a cada grupo las bases teóricas y aspectos diversos relacionados con la práctica a realizar en el laboratorio.

Plataforma Tem@: Los alumnos tendrán a su disposición la plataforma Tem@ donde podrán consultar diferente material didáctico sobre la asignatura y podrán contactar y realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes.

10. Bibliografía

Básica

- “Curso Experimental en Química Analítica”, J. Guiteras, R. Rubio y G. Fondorona, Ed. Síntesis, Madrid, 2003.
- “Chemistry Experiments for Instrumental Methods”, D.T. Sawyer, W. R. Heineman and J.M. Beebe, Wiley, New York, 1984.
- “Introducción al Análisis Instrumental”, L. Hernández y C. González, Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

Complementaria:

- “Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- “Fundamentos de Química Analítica”, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, Ed. Thomson, Madrid, 2005.
- “Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos”, M.A. Sogorb Sánchez y E. Vilanova Gisbert, Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2004.
- “Estadística y Quimiometría para Química Analítica”, J.N. Miller and J.C. Miller, Ed. Pearson Education, Madrid, 2002.

9. Metodología

La metodología docente de esta asignatura se basa en la realización, por parte del alumno, de una serie de prácticas de laboratorio donde manejará diferentes técnicas de análisis instrumental, cuyo fundamento teórico se estudia en “Principios de Análisis Instrumental”. Para ello, el alumno contará con material de apoyo que estará disponible en la plataforma Tem@.

A lo largo de las prácticas los alumnos irán elaborando el cuaderno de laboratorio y mostrarán los resultados obtenidos al Profesor con el fin de corregir aquellas medidas que no estén bien realizadas.

12. Sistema de evaluación

1. Al final de las prácticas, el alumno/a deberá presentar una memoria donde figurarán, además de los resultados obtenidos, los cálculos y observaciones pertinentes. La evaluación del trabajo realizado en el laboratorio supondrá un máximo de 2 puntos sobre la nota final, y la memoria presentada supondrá 4 puntos sobre la nota final.
2. Se realizará un examen final con cuestiones relacionadas con los conceptos manejados durante las prácticas realizadas. Supondrá 4 puntos sobre la nota final.

El alumno/a deberá aprobar los apartados (1) y (2) para superar la asignatura.

XI. Historia da química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores do BOE

--

1. Contexto da materia

A materia pretende ofrecer un panorama xeral da historia da química dirixido aos estudantes do primeiro ciclo da Licenciatura en Química.

2. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

<ul style="list-style-type: none"> ○ Os obxectivos xerais do curso inclúen, por unha banda, a aprendizaxe de contidos elementais sobre a historia da ciencia e dos conceptos xerais da propia ciencia como algo vivo e en proceso continuo de renovación (repecto ao conxunto de coñecementos adquiridos mediante a aplicación do chamado método científico) e por outra, a adquisición dunha serie de destrezas e técnicas de traballo intelectual así como o desenvolvemento de aptitudes adecuadas para o futuro traballo do alumno no campo da química. ○ A perspectiva adoptada na elaboración do programa pretende responder aos últimos avances relativos ao ensino da historia das ciencias e ao papel outorgado ao coñecemento desa historia na formación dos científicos, tendo en conta a investigación recente e as tendencias actuais na historia da química. ○ A selección e secuenciación de contidos realizáronse mediante a combinación, por unha banda, da orde cronolóxica dos máis relevantes
--

acontecementos históricos que interviron na xestión e no desenvolvemento da química, e por outra, a análise de aspectos de diferente índole (económico, político, social e incluso relixioso) que en diferentes épocas, condicionaron (nun ou noutro sentido) o avance científico e a súa vez, víronse influídos por este. Aínda que os capítulos seguen en xeral unha secuencia cronolóxica, algúns deles, cun tratamento non estritamente temporal, inciden en varias destas cuestións (como "ciencia e relixión", "ciencia, tecnoloxía e sociedade", "a química e a guerra", "a docencia da química e os manuais para a súa aprendizaxe", "a linguaxe da química: a terminoloxía científica", "revolucións científicas" etc.) que, ao superar as barreiras cronolóxicas de cada período, permiten propiciar a reflexión sobre o decisivo papel que eses condicionantes xogaron na historia da ciencia.

- A lista de temas é moi ampla, polo que se pensa na posibilidade de impartir só aqueles que se consideren máis adecuados ás circunstancias da docencia, (concretamente ata os comezos do século XX, cando nacen a enxeñaría química, os primeiros grandes grupos industriais, a produción de polímeros etc.), e de deixar que os propios alumnos preparen e expoñan ante os seus compañeiros aspectos da química do século XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por exemplo as que foron galardoadas co premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Lograr unha visión da química como actividade humana que se desenvolve nun contexto social e cultural concreto.
- Ser quen de exhibir un coñecemento sucinto do panorama histórico xeral dos principais momentos do avance da química, incluíndo a comprensión de conceptos e teorías químicas a través do coñecemento da súa xestión e desenvolvemento histórico.
- Reflexionar sobre o lastre que sempre supoñeron (e supoñen) para o avance das ciencias determinados prexuízos, así como a dificultade que entraña erradicalos.
- Ter unha visión da historia do desenvolvemento das ideas, e tomar conciencia do carácter transitorio e aínda efémero de toda teoría científica.
- Recoñecer a identidade profesional do químico e o seu papel na sociedade.
- Analizar as relacións entre ciencia, técnica e sociedade, ademais da relación histórica dos científicos co poder, con especial atención ao caso particular da química e a partir da primeira revolución industrial, os problemas ambientais asociados coa actividade dos químicos.
- Compartir con outros profesionais non químicos a formación humanística, e favorecer a integración de coñecementos diversos na súa aplicación á análise de situacións complexas (sociais, políticas ou económicas) dende unha óptica interdisciplinaria.
- Acceder a unha visión dinámica da química a través da análise dos cambios que sufriu no pasado e as transformacións nos seus obxectivos, teorías, métodos, instrumentos e prácticas experimentais.
- Reflexionar sobre os métodos de traballo da ciencia e o valor da cultura experimental que se desenvolve no laboratorio, particularmente a través do estudo de momentos cruciais do desenvolvemento da química.
- Tomar contacto cos textos clásicos da química (hoxe accesibles na rede), que

- nos permiten asistir aos grandes acontecementos históricos tal e como os narraron os seus propios protagonistas.
- Tomar conciencia do papel transcendental xogado no desenvolvemento desta ciencia polos innovadores dos métodos didácticos, os autores de manuais de aprendizaxe e, en xeral, os *profesionais do ensino* da química.
 - Desenvolver destrezas e habilidades asociadas coa comunicación científica, tales como a recuperación de información, a lectura crítica de textos científicos ou a redacción e a exposición pública de traballos.
 - Analizar as características xerais da terminoloxía química a través do estudo das súas orixes e o seu papel na comunicación científica actual, así como os epónimos máis utilizados na linguaxe da química.
 - Lograr unha visión da química como ingrediente fundamental da cultura, cun rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
 - Acceder a unha introdución da historia da ciencia no noso país.
 - Por último e en resumo, sentirse motivado a unha maior profundización no estudo da química e adoptar unha actitude crítica e escéptica ante as verdades da ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: defender publicamente puntos de vista relacionados coa ciencia de acordo cos razoamentos e métodos propios do científico.
- b) Terminoloxía: adquirir e consolidar o uso correcto dos termos científicos, particularmente da química.
- c) Coordenadas históricas: adquirir habilidades para manexar as coordenadas temporais básicas que permiten situar os principais feitos históricos da química nun marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica e sociedade: manexo de certos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidade, sistema técnico) que permitan reflexionar e analizar as relacións entre a ciencia, a tecnoloxía e a sociedade e integrar futuras lecturas sobre estes e outros asuntos da historia da ciencia.
- e) Capacidade para traballar en grupo, organizar, programar e dividir tarefas e compaxinar diferentes capacidades.
- f) Capacidade para argumentar con criterios racionais nun grupo, nun seminario ou nun congreso científico.
- g) Capacidade de análise e síntese, organización e programación, comunicación oral e escrita, xestión da información bibliográfica, fomento do traballo en equipo, integración de coñecementos de varias materias, traballo interdisciplinario, recoñecemento da diversidade e a multiculturalidade, incitación ao razonamento crítico, ao compromiso ético e á aprendizaxe autónoma. Finalmente, mellorar a sensibilidade dos estudantes cara as relacións entre a química e a sociedade como, por exemplo, a química e a guerra ou as cuestións ambientais.

3. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

4. Contidos

Lección 1. - Introducción: algúns epónimos. A química como ciencia. Orixes da química e pasos na súa evolución. O desenvolvemento da química en relación con outras ciencias.

Lección 2. - A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios da metalurxia.

Lección 3. - As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.

Lección 4. - A alquimia. Orixes. A alquimia chinesa. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.

Lección 5. - A iatroquímica: Paracelso, Van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. O legado da alquimia no século XVII.

Lección 6. - Inicios do Renacemento. Boyle e o precientifismo. Química e relixión. Nacemento da primeira sociedade científica: The Royal Society. Robert Hooke. Outros contemporáneos de Boyle.

Lección 7. - As táboas de afinidades. A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto.

Lección 8. - Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.

Lección 9. - Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias ao atomismo. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro. Os símbolos de Berzelius. Hipótese de Prout.

Lección 10. - O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong-Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe.

Lección 11. - O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faradio. As sociedades dedicadas á divulgación científica: The Royal Institution, The Surrey Institution. Química das disolucións. Propiedades coligativas: van 't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. A teoría da acidez. Descubrimento de novos elementos. A teoría dualista. Evolución do laboratorio de Química.

Lección 12. - Clasificación dos elementos. Primeiras clasificacións: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. A lei periódica: Mendeléiev e Lothar Meyer.

Lección 13. - A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidade dunha clasificación: Berzelius e a clasificación por radicais. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé e a química orgánica estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica. Liebig.

Lección 14. - A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. A primeira revolución industrial. A máquina de vapor. As novas fontes de enerxía. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. A produción do carbonato sódico e do ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes.

Lección 15. - As orixes da enxeñaría química. O nacemento dos grandes grupos industriais. Os primeiros polímeros artificiais. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.

Lección 16. - A radiactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da valencia. Compostos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 17. - A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18. - Tendencias actuais.

7. Plan de traballo

As quince primeiras leccións do programa, isto é, as que abranguen ata os inicios do século XX, serán desenvolvidas noutras tantas leccións maxistras.

Nos seminarios os alumnos exporán por parte outros temas, relacionados principalmente cos avances da química no século XX, tales como a vida e a obra dalgúns dos científicos galardoados co premio Nobel de Química. Tamén se dedicarán a temas monográficos como o sistema periódico, a alquimia árabe, a alquimia chinesa etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*, 2.^a ed., Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*, Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*, Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*, Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*, UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*, Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*, Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L. K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*, American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J. R.: *A History of Chemistry*, vols I-IV, Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*, Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*, Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico, Mendeléiev*, Nivola, 2002.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*, Ediciones Cátedra, 1991.

Páxinas en internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodoloxía

Clases presenciais. Nelas o profesor desenvolverá unha lección do programa en forma de exposición maxistral.

Seminarios. Neles serán os alumnos os que exporán ante os seus compañeiros un tema (previamente acordado co profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en liña. A través da plataforma Tem@ o alumno poderá acceder á totalidade das leccións explicadas en clase, que estarán dispoñibles inmediatamente despois da súa exposición.

Ademais, poderá resolver cuestionarios propostos polo profesor que lle servirán de autoavaliación e de guía orientativa en relación co tipo de exame que deberá realizar.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño

A avaliación basearase, un 20 %, na realización polo alumno dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros. Realizarase unha proba curta unha vez transcorrida a metade do período lectivo (aproximadamente), a puntuación supoñerá o 40 % da cualificación total. O exame final dará lugar ao 40 % restante da nota global. Tamén será tida en conta a asistencia e participación activa do alumno en seminarios e clases.

Convocatoria de setembro

O alumno que non supere o aprobado deberá presentar en setembro un traballo, previamente proposto polo profesor, orientado á superación daquelas competencias que non alcanzaron suficientemente en xuño.

I. Química Física Avanzada I

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
Outros:	

2. Descritores do BOE

Química cuántica e a súa aplicación a espectroscopía.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do cuarto curso, despois de que o estudante cursara as materias Química Física II, en que se familiarizou coa Química cuántica, e Espectroscopía, en que se analizaron os fenómenos de interacción radiación-materia en moléculas sinxelas. Coa axuda das habilidades adquiridas nas materias anteriores e a aplicación da teoría de grupos, nesta materia abordaranse problemas máis complexos que achegaran ao estudante a base para a comprensión dos fenómenos da interacción radiación-materia e das técnicas espectroscópicas, así como a análise dos seus resultados. A aplicación deste coñecemento á resolución de problemas de interese químico mais específicos analizarase con maior detalle en materias posteriores como Química física experimental, Determinación estrutural, Química organometálica, Química inorgánica estrutural, etc..

4. Obxectivos

Obxectivos xerais

Os obxectivos globais do curso son:

Aplicar a teoría de grupos a resolución de problemas de interese químico.

Interpretar cuantitativamente os espectros de infravermellos e Raman de moléculas poliatómicas.

Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas dos distintos tipos de espectros RMN dunha molécula poliatómica e relacionar esta

información coa estrutura da molécula.

Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas do espectro RSE dunha molécula poliatómica, e relacionar esta información coa estrutura electrónica da molécula.

Analizar os factores que permiten construír un LASER e recoñecer as vantaxes deste tipo de radiación no estudio espectroscópico tanto da estrutura das moléculas como da cinética das reaccións químicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumnado ao final do curso debe ser quen de:

- Determinar os elementos e o grupo puntual de simetría dunha especie química.
- Expresar unha representación reducible en función das representacións irreducibles do grupo de simetría, para o que manexará as táboas de caracteres de grupos de simetría.
- Empregar combinacións de orbitais atómicos para obter os orbitais moleculares que pertencen a unha representación irreducible do grupo de simetría da molécula.
- Formar orbitais atómicos híbridos ou orbitais moleculares mediante combinacións lineais adaptadas en simetría, co obxectivo de describir os enlaces de moléculas tipo XY_n .
- Calcular os modos normais de vibración dunha molécula poliatómica en función da súa simetría.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para determinar a actividade infravermella ou Raman dos modos normais de vibración dunha molécula poliatómica
- Expresar os modos normais de vibración dunha molécula en función das súas coordenadas internas (ou de valencia).
- Asignar as bandas dun espectro infravermello dunha molécula poliatómica a transicións entre estados cuánticos de vibración
- Analizar, mediante o emprego da mecánica cuántica, os factores que afectan o desprazamento químico dun núcleo.
- Explicar, mediante razoamentos baseados na mecánica cuántica, a orixe dos desdobramentos multiplete dos espectros RMN e diferenciar entre espectros de primeira e segunda orde.
- Predicir o número de picos dun espectro RMN, o desdoblamento multiplete e a intensidade relativa de cada pico para unha especie química coñecendo os desprazamentos químicos, as constantes de apantallamento dos seus núcleos e a frecuencia de traballo do espectrofotómetro.
- Calcular o desprazamento químico e as distintas constantes de apantallamento dos núcleos a partir do espectro RMN dunha substancia química sinxela.
- Calcular o espectro RSE dunha especie química coñecendo as constantes de desdoblamento hiperfino.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para clasificar os posibles estados electrónicos excitados dunha molécula.
- Obter os tránsitos entre estados electrónicos permitidos nos procesos de absorción e emisión de radiación dunha molécula cunha simetría determinada.
- Clasificar os diferentes tipos de espectroscopía fotoelectrónica en función da información que subministran e do tipo de electróns emitidos.
- Asignar os diferentes picos dun espectro fotoelectrónico a os orbitais moleculares dunha molécula.
- Recoñecer os elementos básicos que permiten o funcionamento dun láser.
- Sinalar as características e diferencias fundamentais entre os principais tipos de

láseres.

- Indicar as vantaxes deste tipo de radiación nos estudos espectroscópicos.
- Explicar o funcionamento da técnica espectroscópica de láser por pulsos e a súa aplicación ao estudo de procesos dinámicos.

4.3 Obxectivos interpersoais

Tanto a través de traballos en equipo como individuais búscase que o alumnado poida acadar os seguintes obxectivos.

- Ser de quen de traballar en grupo.
- Ser quen de razoar rigorosamente, cunha linguaxe científico-técnica, aspectos relacionados coa materia.
- Ser que de mellorar o seu dominio de programas informáticos e o coñecemento dunha lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polo seu ou seus compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Antes de enfrontarse a esta materia é imprescindible que se teña unha familiaridade alta coa descrición mecanocuántica da estrutura da materia, similar a adquirida tras superar a materia Química física II do primeiro cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura. En concreto débese ter un bo manexo dos operadores mecanocuánticos de spin, da teoría de perturbacións, do método variacional e das teorías de OM e EV. Tamén é imprescindible ter un nivel de competencia elevado na comprensión dos fenómenos de interacción radiación materia en moléculas diatómicas, competencia que se adquire ao superar a materia Espectroscopía, segundo cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura.

É aconsellable tamén ter unha boa habilidade no manexo do cálculo matricial.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o estudante presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos o profesor/a intentará nas titorías persoais orientalo sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1. Teoría de grupos aplicada á química.

Elementos de simetría. Operacións de simetría. Grupos puntuais. Teoría das representacións. Táboas de caracteres: estrutura, uso e información que proporcionan. Representacións reducibles e irreducibles. Aplicacións ao estudo da estrutura molecular e a reactividade química.

Tema 2. Espectroscopía IR e Raman de moléculas poliatómicas.

Vibración en sistemas poliatómicos: IR e Raman. Niveis e modos normais de vibración. Coordenadas normais. Constantes de forza e frecuencias características. Diagnose estrutural.

Tema 3. Espectroscopía de resonancia magnética.

Fundamento mecanocuántico da resonancia magnética nuclear (RMN). Desprazamento químico. Desdobramento spin-spin. RMN de transformada de Fourier. Modelo vectorial.. Decaemento de inducción libre. Relaxación de spin. RMN bidimensional. RMN de imaxe. Fundamento da resonancia de spin electrónico (RSE). Desdobramento nuclear hiperfino. Acoplamento. Efecto anisotrópico. Aplicacións estruturais.

Tema 4. Espectroscopía electrónica. Láseres.

Característica das transicións electrónicas. Nomenclatura das transicións electrónicas. Espectroscopía fotoelectrónica. Emisión estimulada. Láseres. Tipos básicos. Aplicacións en química. Espectroscopía láser por pulsos.

7. Plan de traballo

Unha semana antes de cada tema, o alumnado disporá na plataforma tem@ e no servizo de reprografía da Facultade, dun resume dos contidos que se desenvolverán nas clases. Tamén se subministrará ao longo do curso distinto material (problemas, exercicios, lecturas) en inglés.

Cada semana haberá unha clase de teoría e unha clase de seminario e cada dúas semanas unha clase de titorías obrigatorias.

O reparto temporal dos temas tentará seguir o seguinte esquema

Tema 1: 4 semanas

Tema 2: 3 semanas

1ª proba curta (1 hora)

Tema 3: 4 semanas

Tema 4: 4 semanas

2º Proba curta (1 hora)

Exame final da materia (2 horas)

Haberá tamén 6 horas á semana de titorías voluntarias

8. Bibliografía

Básica:

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 8.^a ed., OUP, 2006.

SILBEY R., ALBERTY, R., BAWENDI, M., *Physical Chemistry*. 4º ed., Wiley, 2005

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. e E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.

REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

Clases teóricas: Nelas o profesor presentará os aspectos principais do tema. O alumnado deberá ter lido o resumen do tema antes desta clase de teoría (o obxectivo e aproveitar ao máximo posible o tempo da clase). Ao final, ou ao longo desta clase desenvolveranse actividades individuais ou en grupo co obxectivo de afianzar os

contidos expostos. O resumo destas actividades entregaráselle ao profesoro ao final da clase.

Clases de seminario: Nestas traballarase en grupo sobre problemas propostos polo profesor que farán referencia aos contidos do tema explicado en clases anteriores. Nesta clase tamén se lle entregarán ao alumnado dous tipos de problemas. Os primeiros serán de tipo exercicio e terán que devolverllos ao profesor dous días antes da clase de titoría, é importante que o estudante sinala as dificultades e dúbidas atopadas na resolución destes. Os segundos serán problemas numéricos que terán que resolver individualmente e entregarlle ao profesor para a súa cualificación antes da correspondente proba curta.

Titorías obrigatorias: En grupos reducidos, en que se traballarán os aspectos que ao alumnado lle presenten mais dificultades. Para o coñecemento destas dificultades resulta imprescindible a colaboración do alumnado, ben a través dos comentarios dos exercicios, das titorías voluntarias, dos foros da plataforma tem@ etc..

Titorías voluntarias: No horario de titorías do profesor ou ven mediante cita o alumnado poderá consultar as súas dúbidas que posúa e as que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención mais personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de febreiro

A avaliación do curso realizarase de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas curtas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación final.
- Realización dunha proba global (2 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 4,5 puntos da cualificación final Para superar a materia é necesario acadar neste exame unha cualificación superior a 3,5 puntos sobre 10.
- Outras actividades:
 - Realización de actividades nas clases, máximo un punto sobre 10, sempre e cando se teñan presentado un 75% das actividades realizadas durante as clases de teoría e seminarios..
 - Resolución dos problemas entregados nas clases de seminario para resolver individualmente, máximo 2,5 puntos sobre 10.
 -

2. Avaliación na convocatoria extraordinaria:

Na convocatoria extraordinaria, a realización da proba global da materia suporá como máximo 4,5 puntos sobre 10. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10.

Durante o segundo cuadrimestre facilitaráselles aos alumnos que o soliciten (persoalmente no despacho do profesor, no horario que se indique) a relación de

actividades complementarias que se realizará para esta convocatoria e que lle deberán entregar ao profesor antes da proba final.

A realización destas actividades complementarias xunto coas realizadas durante o primeiro cuatrimestre suporá un máximo de 5,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10. Para que estas actividades se contabilicen será necesario alcanzar nelas, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 5 sobre 10 puntos. e superar unha entrevista persoal co profesor sobre os contidos e resolución das actividades, que terá lugar despois da proba final nunha data a convir entre estudante e profesor.

II. Química orgánica avanzada (QOA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Antonio Ibáñez Paniello
Outros:	Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Métodos de síntese. Mecanismos de reacción. Produtos naturais.

3. Contexto da materia

Nesta materia preténdese afondar suficientemente en aspectos tales como estereoquímica, mecanismos de reacción e retrosíntese, co fin de poder aplicarlos ao deseño de síntese de moléculas con aplicacións de interese práctico.

É unha materia anual do 4.º curso en que se consideran coñecidos todos os aspectos estudados nas materias de cursos anteriores: Fundamentos de química orgánica (1.º), Química orgánica (2.º) e Ampliación de química orgánica (3.º), xuntamente coas materias experimentais correspondentes.

Todos os conceptos estudados nos devanditos cursos, serán debidamente revisados e ampliados nesta materia, e introducíranse os novos conceptos necesarios para lograr o obxectivo esencial que é o deseño de procesos de síntese.

Os coñecementos adquiridos nesta materia son imprescindibles para poder continuar co estudo da materia de Química orgánica de 5.º curso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

4.1.1. Revisar e complementar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre mecanismos das reaccións orgánicas, en especial reaccións de substitución, eliminación, adición, transposición e reaccións pericíclicas.

4.1.2. Complementar o coñecemento con aspectos estereoquímicos novos, tales como a quiralidade axial e a quiralidade planar.

4.1.3. Introducir o estudante no coñecemento das relacións estereoquímicas entre

- grupos dunha molécula e as súas consecuencias na reactividade (topicidade).
- 4.1.4. Estudar o transcurso estereoquímico das reaccións orgánicas mediante a aplicación de todos os conceptos estereoquímicos estudados anteriormente.
 - 4.1.5. Introducir o estudante no estudo do procedemento de retrosíntese para o deseño de procesos de síntese, facendo fincapé na teoría das desconexións, sintóns e equivalentes sintéticos.
 - 4.1.6. Interpretar e comprender procesos de síntese sinxelos descritos na bibliografía, examinando os mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
 - 4.1.7. Aplicar todos os coñecementos adquiridos ao deseño de síntese de compostos naturais e non-naturais sinxelos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso, o alumnado deberá adquirir as seguintes capacidades e destrezas:

- 4.2.1. Interpretar os distintos procedementos para identificar mecanismos de reacción.
- 4.2.2. Recoñecer os mecanismos de reaccións de substitución S_N1 , S_N2 , S_N2' , S_NAr e S_EAr .
- 4.2.3. Recoñecer os mecanismos de reaccións de eliminación $E1$, $E2$, $E1cB$ e Ei .
- 4.2.4. Recoñecer os mecanismos de reaccións de adición e de adición-eliminación a enlaces múltiples C-C e C-X.
- 4.2.5. Recoñecer os mecanismos das reaccións de transposición máis comúns.
- 4.2.6. Recoñecer os mecanismos das reaccións radicalarias máis comúns.
- 4.2.7. Recoñecer os mecanismos de reaccións pericíclicas de cicloadición.
- 4.2.8. Identificar a quiralidade de moléculas con eixes quirais.
- 4.2.9. Identificar a quiralidade de moléculas con planos quirais.
- 4.2.10. Recoñecer as relacións estereoquímicas entre grupos funcionalmente e conectivamente idénticos nunha molécula.
- 4.2.11. Diferenciar entre grupos homotópicos, enantiotópicos e diastereotópicos.
- 4.2.12. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de simetría.
- 4.2.13. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de substitución e de adición.
- 4.2.14. Interpretar os transcurso estereoquímicos das reaccións orgánicas.
- 4.2.15. Interpretar procesos de síntese descritos na bibliografía baseándose nos mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.2.16. Analizar os métodos de síntese de compostos enantiopuros.
- 4.2.17. Recoñecer o uso de reactivos ou catalizadores quirais para lograr reaccións enantioselectivas.
- 4.2.18. Recoñecer o uso de auxiliares quirais para lograr sínteses enantioselectivas.
- 4.2.19. Utilizar encimas para realizar procesos de síntese asimétrica.
- 4.2.20. Utilizar os principios básicos da análise retrosintética.
- 4.2.21. Definir as desconexións axeitadas nun proceso de retrosíntese.
- 4.2.22. Deducir os sintóns e equivalentes sintéticos nun proceso de desconexión.
- 4.2.23. Identificar os procesos de inversión de polaridade.
- 4.2.24. Definir os procesos de interconversión de grupos funcionais.
- 4.2.25. Utilizar os procesos de protección e desprotección de grupos funcionais.
- 4.2.26. Definir os procesos de construción do esqueleto carbonado en síntese.
- 4.2.27. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.

- 4.2.28. Diseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.
- 4.2.29. Aplicar no deseño de secuencias sintéticas de varios pasos e interpretar o uso de compostos organometálicos, enolatos, enaminas, iluros, α -carbanións, aril-, vinil- e alilsilanos, especies de carbono electrofílico, reaccións homo- e hetero-Diels Alder e cicloadición [2 + 2].
- 4.2.30. Identificar as cicloadicións 1,3-dipolares de nitronas, óxidos de nitrilo, diazocompostos e azidas.
- 4.2.31. Describir mediante os coñecementos adquiridos a síntese de moléculas orgánicas.
- 4.2.32. Comparar os aspectos estudados na síntese e estudo de moléculas naturais.
- 4.2.33. Identificar as estruturas dos produtos intermediarios de procesos de síntese baseándose nos seus espectros de IR, masas, RMN^{1H} e RMN^{13C}.
- 4.2.34. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.35. Diseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma tanto en aspectos teóricos coma en problemas.
- Manexar con destreza os recursos bibliográficos.
- Poder presentar de forma oral un traballo previamente elaborado.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que determine o Decanato.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida realizar satisfactoriamente esta materia é conveniente que teña superadas as materias Fundamentos de química orgánica, Enlace químico e estrutura da materia de primeiro curso; Química orgánica e Experimentación en síntese orgánica de segundo curso; e Ampliación de química orgánica de terceiro. Son imprescindibles os coñecementos de estereoquímica, reactividade, estrutura e interpretación de espectros estudados nas devanditas materias.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan algunhas dificultades no estudo, prestaráselles a axuda necesaria a través das titorías e titorías personalizadas.

6. Contidos

Tema 1. Mecanismos de reacción (I)

Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaxe isotópica; análise de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos do medio e da temperatura.

Tema 2. Mecanismos de reacción (II)

Principais mecanismos de reacción: reaccións de substitución e de eliminación.

Reaccións de adición. Transposicións. Reaccións concertadas. Reaccións radicalarias. Reaccións pericíclicas.

Tema 3. Estereoquímica (I)

Estereoquímica de compostos sen estereocentros. Eixes e planos estereoxénicos. Topicidade. Grupos e caras homotópicos e heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de substitución e de adición.

Tema 4. Estereoquímica (II)

Curso estereoquímico das reaccións. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores e de grupos auxiliares quirais enantiopuros. Utilización de encimas en sínteses asimétricas.

Tema 5. Síntese orgánica (I)

Análise retrosintética. Sintóns e equivalentes sintéticos. Desconexións dun e dous grupos. Inversión de polaridade. Interconversións de grupos funcionais. Procesos redox.

Tema 6. Síntese orgánica (II)

Reaccións quimioselectivas. Protección de grupos funcionais. Métodos e exemplos de protección e desprotección de grupos funcionais en rutas sintéticas.

Tema 7. Síntese orgánica (III)

A construción do esqueleto carbonado. Compostos organometálicos. Enolatos e enaminas. Iluros. α -carbanións de elementos do terceiro período. Aril-, vinil- e alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.

Tema 8. Síntese orgánica (IV)

Reaccións pericíclicas en síntese orgánica. Cicloadición homo- e hetero- Diels Alder. Cicloadición 1,3-dipolares. Reaccións sigmatrópicas.

Tema 9. Produtos naturais (I)

Carbohidratos. Síntese asimétrica de monosacáridos. Formación e ruptura de hemiacetais cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetais. Reaccións de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturais como precursores quirais enantiopuros en síntese orgánica.

Tema 10. Produtos naturais (II)

Compostos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biolóxica dos nucleósidos naturais e derivados. Utilidade de nucleósidos non-naturais. Métodos de síntese de nucleósidos.

Tema 11. Produtos naturais (III)

Aminoácidos proteinoxénicos e non proteinoxénicos. Síntese asimétrica de aminoácidos. Reaccións sobre os grupos amino, carboxilo e sobre a cadea R. Utilización de aminoácidos naturais como precursores enantiopuros en síntese orgánica. Péptidos. Síntese de péptidos en medio homoxéneo. Síntese de péptidos sobre soporte sólido.

Tema 12. Síntese orgánica (V)

Aplicacións dos conceptos estudados á síntese de produtos naturais e non-naturais con

propiedades biolóxicas interesantes.

7. Plan de traballo

Cada semana dedicarase unha hora á clase de tipo teórico en que se dará a visión xeneral dun tema ou parte deste, e outra hora de seminario en que os alumnos resolverán, por grupos, os problemas propostos. Estes seminarios utilizaranse tamén cando sexa necesario para complementar aspectos non tratados nas clases de teoría. Periodicamente os alumnos exporán oralmente a resolución dos problemas previamente propostos. Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de tutoría para aclarar as dúbidas que xurdan e tamén para resolver problemas da materia.

A distribución tentativa do contido da materia será a seguinte:

Tema 1: 1 semana	Tema 7: 3 semanas
Tema 2: 3 semanas	Tema 8: 3 “
Tema 3: 3 “	Tema 9: 1 semana
Tema 4: 3 “	Tema 10: 1 “
Tema 5: 3 “	Tema 11: 1 “
Tema 6: 3	Tema 12: 5 semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, (tomos A e B), Ed. Plenum Press.
- March J.: *Advanced Organic Chemistry*, Ed. Wiley.
- Smith M. B.: *Organic Synthesis*, Ed. McGraw-Hill.

Complementaria

- Carroll F. A.: *Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry*, Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., H. Meier e B. Zeeh: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis.
- Norman R. O. C. e J. M. Coxon: *Principles of Organic Synthesis*, Ed. Blackie.
- Silverstein R. M. e F. X. Webster: *Spectrometric identification of Organic compounds*, Ed. Wiley.

9. Metodoloxía

Utilizarase a plataforma Tem@ para poñer a disposición dos alumnos toda a información correspondente a esta materia: material teórico en inglés, colección de problemas, datas e horarios de exames etc. Todo este material depositarase tamén en fotocopiadora.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e tutorías.

Clases teóricas (unha hora á semana). Consistirán en clases nas que o profesor presentará, coa axuda dos medios pertinentes, unha visión do tema de estudo incidindo

os aspectos máis complexos do tema tratado e que servirá de pauta para que os alumnos poidan completar o contido do tema mediante os medios bibliográficos subministrados. Proporanse tamén os exercicios e exemplos pertinentes.

Clases de seminario (unha hora á semana en grupos de 15 alumnos). Estarán dedicadas á discusión dos aspectos máis complexos do tema tratado e á realización de problemas relacionados con este.

Tutorías (unha hora cada dous semanas). Serán en grupos reducidos de 6 ou 7 alumnos e nelas resolveranse as dúbidas relacionadas coa materia estudada, así como a realización de problemas complementarios.

Tutorías individualizadas (voluntarias). Estarán dirixidas a alumnos que precisen aclaracións adicionais sobre a materia estudada, ou ben sobre os problemas correspondentes. Terán lugar dentro do horario normal de tutorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de valoración:

- Asistencia ás clases de Tutoría (máximo 1 punto).
- Resolución de problemas nas clases de Seminario (máximo 2 puntos).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo realizado ao longo do curso (resolución de problemas, etc.)
- Probas escritas curtas e longas.

Método de valoración:

- Unha proba escrita curta (1,5 h), aproximadamente na metade de cada cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (4 h) non liberatoria de materia, ao finalizar o primeiro cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (final) (4 h), ao finalizar o 2.º cuadrimestre. A realización desta proba é condición necesaria para superar a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto cada unha delas na nota final.

As probas longas farán media (na relación proba 2ª/proba 1ª = 2:1), agás no caso de que a nota da segunda sexa superior á da primeira en cuxo caso se conservará a nota obtida na segunda. O valor das devanditas probas será como máximo 5 puntos.

O conxunto de probas curtas e longas terá un valor máximo de 7 puntos.

A resolución de problemas nas clases de Seminario máis a asistencia ás clases de Tutoría terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

Valoración de alumnos repetidores:

Se deciden incluírse no plan piloto valoraranse de acordo cos criterios establecidos para este.

Os que non se inclúan no devandito plan serán valorados mediante as dúas probas

longas ao final de cada cuadrimestre, que se realizarán nas mesmas datas que as do plan piloto.

Valoración nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias o alumno realizará soamente a proba escrita longa de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos.

III Química inorgánica avanzada (QIA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Ezequiel M. Vázquez López Rosa Carballo Rial
----------------	---

2. Descritores do BOE

Química de coordinación. Sólidos inorgánicos.

3. Contexto da materia

<p>A Química inorgánica avanzada é unha materia troncal da Licenciatura en Química cuxo descritor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química Inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.</p>

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

<p>Sólidos inorgánicos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprender por que se debe abordar o estudo específico de sólidos inorgánicos.- Clasificar os sólidos segundo a súa orde atómica e tipo de enlace, correlacionando este coas propiedades físicas do sólido.- Coñecer os conceptos e terminoloxía básica relacionados coa estrutura cristalina.- Visualizar e racionalizar os tipos estruturais fundamentais de sólidos inorgánicos.- Coñecer os defectos concretos nun cristal e a súa importancia na presenza de propiedades condutoras, ópticas e magnéticas. <p>Coñecer os posibles métodos de preparación de sólidos inorgánicos.</p>

Química de coordinación:

- Coñecer o significado de número e xeometría de coordinación, así como os factores que os condicionan.
- Coñecer o concepto de estabilidade termodinámica dos complexos e entender os factores que o afectan.
- Coñecer os diferentes tipos de isomería nos complexos.
- Coñecer as normas IUPAC para a nomenclatura dos compostos de coordinación e identificación dos diferentes estereoisómeros.
- Entender os principais modelos de enlace nos compostos de coordinación dos metais de transición e a súa aplicación na caracterización espectroscópica e magnética.
- Coñecer os principais tipos de reaccións dos complexos dos metais de transición.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Química de coordinación

- Enumerar e explicar os factores que afectan o número de coordinación alcanzado.
- Ser quen de nomear calquera complexo mono- ou dinuclear de xeito inequívoco identificando o número e xeometría de coordinación, denticidade e funcionalidade dos ligandos e, de ser o caso, a que metal están unidos cada un deles.
- Definir a constante de estabilidade termodinámica e de formación por etapas.
- Identificar os factores dependentes do metal e do ligando que afectan o valor destas constantes.
- Describir os efectos quelato, macrociclo e criptato e explicar os principais modelos que interpretan estes.
- Enumerar e definir os diferentes tipos de estereoisomería nas principais xeometrías de coordinación.
- Recoñecer a presenza de quiralidade nos compostos de coordinación.
- Ser quen de deducir para estequiometrías ML_4 , ML_5 e ML_6 cada un dos posibles estereoisómeros, así como elixir a nomenclatura inequívoca para cada un deles.
- Predecir, a partir dos datos de desdoblamento de campo, a configuración electrónica e estado de spin máis probable en complexos tetraédricos e octaédricos.
- Deducir os correspondentes termos espectroscópicos en todos os metais de transición, utilizando a aproximación de campo débil da teoría de campo cristal. Ser quen, en cada caso, de deducir cal deles debe ser o máis estable.
- Describir, de forma xeral, a metodoloxía para a elaboración dos diagramas de Tanabe-Sugano.
- Ser quen de construír un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.
- Identificar o papel da interacción M-L de simetría π no parámetro de desdoblamento de campo e na situación do ligando L na serie espectroquímica.
- Recoñecer as diferentes orixes dos espectros UV-vis dun composto de coordinación.
- Ser quen de determinar o estado de spin do complexo dun metal da primeira serie de transición a partir dos valores de susceptibilidade magnética ou momento magnético efectivo.

- Predecir, para un complexo e estado de spin determinado:
 - o o número de bandas d-d e as transicións que as orixinan,
 - o a intensidade aproximada e anchura destas,
 - o a orixe dos posibles desdobramentos.
- Ser quen de avaliar os efectos, que sobre o espectro UV-vis dun complexo dun metal da primeira serie de transición, ten a presenza de estereoisomería (simetría)
- Ser quen de determinar, con base no comportamento espectroscópico e magnético a xeometría de coordinación dun complexo.
- Clasificar os tipos de reacción dos compostos de coordinación.
- Definir o denominado efecto trans e discutir as consecuencias que ten nas reaccións de substitución de ligando en complexos plano cuadrados e octaédricos.
- Distinguir os mecanismos de esfera externa e interna en reaccións de oxidación e redución.

Sólidos inorgánicos

- Diferenciar as características particulares dos sólidos inorgánicos en relación coas súas aplicacións tecnolóxicas.
- Diferenciar os tipos de sólidos segundo a orde atómica e a natureza do enlace.
- Utilizar a formulación aconsellada pola IUPAC coa finalidade de reflectir as características estruturais de cada sólido inorgánico.
- Recoñecer conceptos básicos relacionados coa estrutura cristalina e interpretación da información que proporcionan sobre a estrutura do sólido.
- Aplicar os conceptos de empacamento compacto e enchido de ocos intersticiais á visualización e racionalización de estruturas de sólidos inorgánicos iónicos e metálicos.
- Recoñecer os principais tipos estruturais de sólidos iónicos e covalentes e as súas implicacións nas propiedades químicas e físicas.
- Usar a regra da conectividade e a súa xeneralización a compostos binarios para a predición estrutural en sólidos covalentes.
- Identificar os factores que determinan a unión de poliedros definidos en sistemas regulares.
- Aplicar as regras de Pauling á predición estrutural.
- Identificar polimorfismo e politipismo.
- Enumerar os tipos de defectos en cristais atendendo á dimensionalidade e ao seu efecto sobre as propiedades do sólido.
- Recoñecer defectos intrínsecos e extrínsecos e a súa relación coa non-estequiometría.
- Identificar os defectos concretos Schottky, Frenkel e centros de cor.
- Recoñecer e ser capaz de formular os defectos concretos usando a notación Kröger-Vink.
- Recoñecer o papel dos defectos concretos nos mecanismos de condutividade iónica.
- Definir electrolitos sólidos. Recoñecer as súas características xerais e as súas aplicacións.
- Identificar os compostos non-estequiométricos e os seus métodos de preparación. Identificar a presenza de agregados de defectos.
- Recoñecer en semicondutores extrínsecos os efectos da dopaxe sobre a conducción eléctrica.

- Recoñecer o efecto da adición de impurezas sobre a cor e as propiedades ópticas dalgúns sólidos inorgánicos.
- Identificar disolucións sólidas e recoñecer os principais factores que afectan a súa extensión.
- Predicir a extensión dunha disolución sólida mediante as regras Hume-Rothery.
- Identificar o método cerámico e seus requirimentos específicos para a preparación de sólidos.
- Describir a ruta sintética da química branda: reaccións de intercalación, de inserción e intercambio iónico.
- Recoñecer o efecto da síntese en altas presións sobre a preparación de sólidos.
- Identificar metodoloxías de preparación de sólidos: transporte químico, deposición química en fase vapor, métodos hidro-/solvotermal e síntese baseada no uso de sales fundidos como solvente.
- Recoñecer a metodoloxía adecuada para a cristaloxénese: hidrotermal, enfriamento lento de fundidos, fusión de zona, métodos de Czochralski, Verneuil e Bridgman-Stockbarger.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Uso de bibliografía en inglés.
- Capacidade de traballo individual e en grupo.
- Desenvolvemento da expresión oral e escrita.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

No seu caso, os establecidos pola propia Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida abordar adecuadamente os contidos correspondentes a sólidos inorgánicos é conveniente que teña superado as materias Introducción á química inorgánica e Enlace químico e estrutura da materia do primeiro curso, Química inorgánica de segundo curso e Ampliación de química inorgánica de terceiro curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de que o alumno exprese deficiencias concretas, poderanse abordar nas titorías individuais. Nese caso os profesores facilitaranlle o material e bibliografía axeitados para cubrir, no menor tempo posible, esa deficiencia.

6. Contidos

Sólidos inorgánicos

Tema 1. Introducción e fundamentos

Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos

Clasificación de sólidos: segundo a orde atómica e segundo o tipo de enlace

Formulación de sólidos inorgánicos incorporando a correspondente información estrutural. Estrutura cristalina, conceptos básicos: red cristalina, cela unidade, sistemas cristalinos, redes de Bravais, simetría traslacional, clases cristalinas, grupos espaciais. Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas

Tipos estruturais principais e a súa implicación na xeración de propiedades útiles dos

sólidos

Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo

Tema 2. Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades

Tipos de defectos

Defectos concretos intrínsecos e extrínsecos. Centros de cor. Consecuencias da presenza de defectos nas propiedades dos sólidos

Conductividade iónica. Electrolitos sólidos e as súas aplicacións

Compostos non-estequiométricos

Notación de defectos concretos

Semicondutores extrínsecos

Propiedades ópticas de sólidos inorgánicos

Disolucións sólidas

Defectos lineais. Defectos planares. Defectos de volume

Tema 3. Métodos de preparación de sólidos

Tipos de reaccións en sólidos

Método cerámico. Ruta do precursor

Química branda. Reaccións de intercalación/de intercalación e de intercambio iónico

Síntese en altas presións

Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD)

Formación de sólidos a partir de líquidos. Método hidro-solvotermal

Cristaloxénese

Sínteses en sales fundidos

Química de coordinación

Tema 4. Aspectos básicos

Concepto e evolución da química da coordinación

Números e xeometrías de coordinación. Factores que afectan o número e a xeometría de coordinación

Nomenclatura e formulación de complexos

Tema 5. Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación

Constantes de estabilidade e factores que as afectan

Efecto quelato, macrociclo e criptato

Estabilidade en estado sólido

Métodos de obtención de complexos

Tema 6. Isomería nos compostos de coordinación

Isomería estrutural e estereoisomería

Quiralidade na química da coordinación

Tema 7. Enlace nos compostos de coordinación

Introdución aos diferentes modelos de enlace

Teoría de campo cristalino en complexos octaédricos. Desdobramento de campo: orbitais e termos enerxéticos. Complexos de campo débil. Complexos de campo forte. Complexos campo intermedio. Diagramas de correlación. Complexos tetraédricos e plano-cadrados

Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción σ metal-ligando
Interaccións π metal-ligando. Complexos tetraédricos

Tema 8. Espectros electrónicos e magnetismo en complexos de coordinación

Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de

transición

Tema 9. Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición

Aspectos xerais

Reaccións de substitución. Efecto trans

Reaccións de transferencia electrónica

7. Plan de traballo

- **Tema 1.** Introducción e os seus fundamentos. (DA = 6 h; S = 6; TO = 3).
- **Tema 2.** Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades. (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 3.** Métodos de preparación de sólidos. (DA = 4 h; S = 4; TO = 2).
- **Tema 4.** Aspectos básicos (3 horas docencia de aula = DA; 3 horas seminario = S; 1 hora titoría obrigatoria = TO).
- **Tema 5.** Propiedades termodinámicas dos complexos (DA = 2 h; S = 1; TO = 1).
- **Tema 6.** Isomería en complexos (DA = 2 h; S = 2; TO = 1).
- **Tema 7.** Enlace en complexos (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 8.** Espectros (DA = 2 h; S = 3; TO = 2).
- **Tema 9.** Mecanismos (DA = 1 h; S = 1).

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Huheey, J. E., E. A. Keiter e R. L. Keiter: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, Harper Collins College Publishing, 1993. Versión en español: *Química Inorgánica. Principios de estrutura y reactividad*, Oxford Univ. Press, 1997.
- Douglas, B., D. H. McDaniel e J. J. Alexander: *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*, Nova York: John Wiley & Sons, 1994.
- Smart, L. e E. Moore: *Solid State Chemistry. An introduction*, 3.^a ed., Taylor & Francis, 2005. Versión en español: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- West, A. R.: *Basic Solid State Chemistry*, 2.^a ed., John Wiley & Sons, 2004.

Complementaria

- Cox, P. A.: *The Electronic Structure and Chemistry of Solids*, Oxford Science Publishers, 1989.
- Dann, S. E.: *Reactions and characterization of solids*, Royal Society of Chemistry, 2000.
- Kettle, S. F. A.: *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*, Oxford Univ. Press, 1998.
- Ribas Gispert, J.: *Química de Coordinación*, Univ. de Barcelona, 2000.
- Weller, T. M.: *Inorganic Materials Chemistry*, Oxford University Press, 1994.
- White, M. A.: *Properties of Materials*, Oxford University Press, 1999.
- Schubert U., Hüsing N.: *Synthesis of inorganica Materials*, 2^a ed. Wiley-VCH, 2005.

9. Metodoloxía

- Coa antelación suficiente os alumnos terán á súa disposición na plataforma Tem@ (faitic.uvigo.es) a información e material para cada un dos temas (resumos, cuestións e problemas propostos, accesos a programas específicos etc.), así como o resto da información relativa ao desenvolvemento do curso.
- **Clases teóricas.** Nestas empregarase o método expositivo, e presentaranse os aspectos máis fundamentais de cada un dos temas.
- **Clases de seminarios.** Orientadas á discusión dos aspectos máis complicados do tema tratado anteriormente, á resolución de cuestións xurdidas na elaboración dos temas e á realización dos exercicios aparecidos nos boletíns. O traballo que se desenvolverá nos boletíns pode, en ocasións, organizarse en grupos pequenos de traballo.
- **Tutorías obrigatorias.** Nelas resolveranse as dúbidas do alumno respecto ao tema así como cuestións que o profesor formule nelas.
- **Traballo persoal do alumno.** O profesor entregará periodicamente aos alumnos cuestionarios, que estes deberán entregar coas respostas nunha data fixada.
- **Tutorías voluntarias** (6 horas/semana). Nestas resolveranse de forma individual e persoal as dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases e tutorías anteriores.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

Traballo continuado ao longo do curso que se reflectirá na resolución de problemas e exercicios de forma oral e/ou escrita e varias probas escritas.

Sistema de avaliación:

- Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre, cunha valoración máxima de 1 punto.
- Unha proba longa (2 -3 h) ao finalizar cada cuadrimestre cunha valoración máxima de 2 puntos.
- Resolución de exercicios, problemas, cuestións e participación en actividades docentes que terán unha valoración de 2 puntos por cuadrimestre. Requirese entregar un 80% do material escrito solicitado para poder ser evaluado.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 2,5 en cada cuadrimestre.

Avaliación de alumnos repetidores:

Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante as dúas probas longas liberatorias ao final de cada cuadrimestre ou mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación en convocatorias extraordinarias:

Nestas convocatorias o alumno só se examinará dun exame escrito correspondente a alguna das partes ou á totalidade da materia, de modo que terá un valor máximo de 4 puntos, que se completarán coas calificacións obtidas ao longo do curso.

IV. Química analítica avanzada (QAA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual (primeiro e segundo cuadrimestre)

Carácter: toncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Bendicho Hernández Isela Lavilla Beltrán
----------------	--

2. Descritores do BOE

Análise de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.

3. Contexto da materia

Química analítica avanzada é unha materia troncal e anual que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Química analítica (1.º) e Principios de análise instrumental (3.º) correspondentes á área de coñecemento Química Analítica.

Esta materia proporcionaralle ao alumnado coñecementos sobre os aspectos máis actuais da Química analítica, especialmente no que respecta ás estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica.

Os estudantes poderán complementar a súa formación, mediante a integración dos coñecementos adquiridos nos cursos anteriores, especialmente os proporcionados pola materia Principios de análise instrumental. Iso permitiralles abordar a resolución de problemas analíticos complexos en diferentes áreas de interese (medio, alimentación, industria, clínica etc.).

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é que o alumno coñeza e comprenda as principais e actuais estratexias utilizadas para a mellora da calidade da información analítica. Estas estratexias inclúen: o tratamento quimiométrico (cualimetría), a utilización dos métodos cinéticos, a análise de trazas (nos campos inorgánico, orgánico

e bioquímico) e a automatización e miniaturización no laboratorio.

Preténdese que o alumno alcance unha serie de obxectivos fundamentais dentro de cada unha destas estratexias:

- Quimiometría e calidade (cualimetría):

Comprender e aplicar os fundamentos estatísticos das técnicas quimiométricas máis utilizadas polo químico analítico, así como coñecer a información analítica que estas proporcionan. Establecer e interpretar a relación quimiometría e calidade nos laboratorios analíticos.

- Métodos cinéticos de análise:

Clasificar os distintos métodos cinéticos de análise, explicar os seus fundamentos, instrumentación e aplicacións máis importantes na actualidade.

- Análise de trazas:

Coñecer a problemática da análise de trazas poñendo de relevo o papel das operacións previas de mostraxe e tratamento de mostra. Interpretar a evolución na actualidade dos procedementos clásicos de disolución, extracción e preconcentración. Coñecer os métodos modernos de tratamento de mostra e as tendencias actuais de redución de reactivos e aceleración das diferentes etapas.

- Automatización e miniaturización:

Valorar o papel que desempeñan a automatización e a miniaturización nos laboratorios analíticos actuais, facendo fincapé no seu uso nas diferentes etapas do proceso analítico. Coñecer o fundamento e aplicacións dos analizadores automáticos, os sensores e biosensores químicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Seleccionar e aplicar distintas técnicas quimiométricas á resolución de numerosos casos prácticos propostos, e xustificar a súa utilización.
- Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.
- Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas multicomponentes e multivariáveis.
- Xustificar a utilización da quimiometría na calidade dos laboratorios analíticos.
- Describir como se implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control analítico.
- Comparar os métodos cinéticos de análise cos métodos en equilibrio, e xustificar o seu interese actual.
- Aplicar os principios dos métodos cinéticos á resolución de problemas analíticos.
- Identificar os principais problemas na análise de trazas.

- Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nela para a análise de trazas.
- Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra, así como avaliar as súas posibilidades na resolución de distintos problemas analíticos en análise de trazas.
- Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción sólido-líquido utilizados na actualidade, como a extracción con fluídos superecríticos ou a microextracción en fase sólida.
- Describir os encaixamento instrumentais máis utilizados na actualidade (hibridación instrumental). Xustificar a súa utilización.
- Discutir a utilización de técnicas tradicionalmente bioquímicas de detección selectiva no laboratorio de control analítico. Xustificar a súa expansión actual a campos distintos do clínico.
- Comparar as distintas modalidades do inmunoensaio. Elixir a configuración máis axeitada para o deseño dun inmunoensaio. Coñecer as súas aplicacións máis interesantes no campo clínico, ambiental e alimentario.
- Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato.
- Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.
- Entender os fundamentos dos sensores e biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes.
- Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica. Valorar as súas posibilidades en *screening* analítico.
- Describir as características dos analizadores automáticos continuos, discontinuos e robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección secuencial, así como a forma de caracterizalos.
- Recoñecer os sistemas de inxección secuencial miniaturizados mediante a tecnoloxía *lab-on-valve*.
- Adquirir coñecementos básicos sobre a construción de ferramentas analíticas en miniatura.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais poden resumirse en:

- Relacionar conceptos.
- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Resolver cuestións e problemas de forma razoada.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Discutir artigos científicos (defensa oral e pública).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudo desta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º). Son tamén aconsellables coñecementos básicos de cinética química.

É fundamental coñecer as distintas técnicas instrumentais, as etapas do proceso analítico e os posibles erros inherentes ás determinacións analíticas para poder abordar con éxito os temas avanzados dentro da Química analítica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os prerrequisitos deberanse alcanzar tras cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer o seu propio plan de traballo baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á Quimiometría

- Definición e evolución histórica da Quimiometría
- A Quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico
- Conceptos estatísticos básicos
- Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: paramétricos e non paramétricos
- Propiedades da varianza e a media
- Forma final de expresar os resultados

Tema 2. Quimiometría básica: comparación e validación de resultados analíticos

- Test de significación ou probas de hipótese: estrutura das probas de hipótese. Erros tipo I e II e probabilidade
- Rexeitamento de resultados anómalos
- Ensaio de comparación de dúas varianzas
- Ensaio t de comparación de medias para dous conxuntos de resultados: un conxunto de resultados e un valor de referencia; dous conxuntos independentes con varianzas homoxéneas; dous conxuntos independentes con varianzas heteroxéneas; dous conxuntos dependentes
- Comparación de varias varianzas
- Comparación de varias medias mostrais mediante Anova dunha vía.
- Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control

Tema 3. Quimiometría avanzada

- Ensaio non paramétricos
- Anova de dúas vías
- Deseño de experimentos e optimización: deseños factoriais de dous niveis
- Introducción á análise multivariante: análise de compoñentes principais e análise discriminante
- Introducción á calibración e regresión múltiple e multivariante

Tema 4. A calidade nos laboratorios analíticos: cualimetría

- Introducción á calidade
- Propiedades analíticas e trazabilidade
- Aproximación xenérica á calidade: tipos de calidade
- Organización, control e avaliación da calidade
- Sistemas de calidade nos laboratorios analíticos. Beneficios e problemas de implementar un sistema de calidade

Tema 5. Introducción aos métodos cinéticos de análise

- Métodos de equilibrio e métodos cinéticos en química analítica
- Fundamentos da análise cinética
- Características analíticas dos métodos cinéticos
- Clasificación dos métodos cinéticos
- Fundamentos básicos de cinética química: determinación de ordes, constantes cinéticas e velocidade
- Factores experimentais e instrumentación

Tema 6. Métodos cinéticos catalíticos

- Introducción: consideracións xerais
- Ecuación base da análise cinética catalítica
- Natureza e clasificación das reaccións indicadoras utilizadas: aplicacións analíticas
- Métodos de determinación: diferenciais e integrais
- Utilización de inhibidores e activadores en análise cinética catalítica
- Métodos cinéticos enzimáticos

Tema 7. Métodos cinéticos non catalíticos

- Introducción
- Ecuación base dos métodos cinéticos non catalíticos
- Clasificación dos métodos de determinación
- Método de extrapolación logarítmica
- Método das ecuacións proporcionais
- Principais aplicacións

Tema 8. Introducción á análise bioquímica: inmunoanálise

- Introducción: particularidade e características analíticas do inmunoanálise
- Conceptos básicos de inmunoloxía: antíxenos e anticorpos
- Reacción antíxeno anticorpo in vitro: interaccións primaria e secundaria
- Clasificación e utilización das técnicas de inmunoensaio no proceso analítico
- Principais técnicas de inmunoensaio sen marcador
- Técnicas de inmunoensaio con marcador: xeneralidades
- Radioinmunoanálise (RIA)
- Encimoinmunoanálise (EIA): encimoinmunoensaios homoxéneos e heteroxéneos
- Fluoroinmunoanálise (FIA) e luminoimunoanálise (LIA)

Tema 9. Análise de trazas: mostraxe e pretratamento

- Concepto e importancia da análise de trazas
- Toma de mostra para a análise de trazas: aspectos fundamentais. Tipos de mostrax. Varianza analítica e de mostraxe. Distribucións do analito na mostra
- Tipos de mostraxe. Estimación do número de incrementos e da masa de mostra. Ecuación de Ingamell. Efecto da inhomoxeneidade de mostra: sistemas de dúas

partículas. Ecuación de Benedetti-Pichler. Ecuación de Visman

- Avaliación práctica da homoxeneidade. Factores que inflúen na estabilidade de mostra
- Pretratamento de mostra: transporte, almacenamento e conservación
- Erros na análise de trazas

Tema 10. Tratamento de mostra: trazas inorgánicas

- Tratamento de mostra: xeneralidades
- Principais métodos utilizados na disolución da mostra
- Oxidación por vía seca e húmida. Métodos de alta e baixa temperatura
- Disolución asistida por enerxía de microondas: mecanismos de quentamento. Factor de disipación. Rotación dipolar e migración iónica. Tipos de materiais. Fornos de microondas. Estabilidade dos ácidos de dixestión no campo de microondas. Predición de condicións de dixestión
- Preparación de mostra mediante ultrasóns. Efectos dos ultrasóns en medios homoxéneos e heteroxéneos. Cavitación. Sistemas ultrasónicos
- Métodos de disgregación: tipos de fundentes
- Métodos de extracción e intercambio iónico: conceptos básicos
- Extracción líquido-líquido: sistemas quelatos, asociacións iónicas
- Intercambio iónico: xeneralidades. Procedementos estáticos e dinámicos de preconcentración

Tema 11. Tratamento de mostra: trazas orgánicas

- Estratexias na preparación de mostra para análise orgánica.
- Extracción sólido-líquido: métodos sohxlet, fluídos supercríticos, acelerada por disolventes, asistida por microondas.
- Extracción en fase vapor: espazo de cabeza estático e dinámico. Métodos de purga e captura.
- Extracción en fase sólida: tipos de fases. Mecanismos de separación. Propiedades: capacidade e volume de ruptura. Criterios de selección de fases.
- Microextracción en fase sólida. Etapas do procedemento. Modos de microextracción: directo, espazo de cabeza, membrana. Determinación da masa en equilibrio extraída por unha fibra. Tipos de fibras e variables que inflúen no proceso.

TEMA 12. Introducción á automatización

- Introducción á automatización no laboratorio: xeneralidades
- Automatización da toma de mostra
- Automatización do tratamento de mostra. Módulos de tratamento de mostra e acoplamento con técnicas de detección
- Automatización das operacións de calibrado
- Automatización da medida. Instrumentos automáticos e automatizados. Xeracións de instrumentos e relación instrumento-ordenador
- Sistemas de *screening*

Tema 13. Analizadores automáticos

- Xeneralidades. Tipos de analizadores
- Analizadores continuos: de fluxo segmentado e de fluxo non-segmentado
- Inxección en fluxo (FI): xeneralidades. Influencia de variables sobre o sinal FI. Técnicas de parada de fluxo, gradiente, mostraxe de zona. Sistemas FI: número de canles e tipos de procesos. Aplicacións. Instrumentación. Sistemas de propulsión,

- válvulas de inxección, reactores, detectores
- Analizadores por inxección secuencial. Inxectores de volume variable: válvulas multiposición. Fluxo frontal e inverso nun analizador SE. Compoñentes instrumentais
- Sistemas *lab-on-valve*. Miniaturización de sistemas SIA. Detección na propia válvula. Medidas fotométricas e fluorimétricas
- Sistemas robotizados e analizadores de procesos

Tema 14. Sensores e biosensores químicos

- Concepto de sensor e biosensor
- Tipos de sensores segundo o transdutor e o elemento de recoñecemento. (Bio)sensores electroquímicos, ópticos (optodos), piezoeléctricos e térmicos. Biosensores catalíticos e de afinidade. Inmobilización de encimas, anticorpos, nucleótidos, aptámeros. Métodos físicos e químicos de inmobilización.
- (Bio)sensores electroquímicos. Potenciométricos de electrodo selectivo e sensores de gases. Transistores de efecto campo. Sistemas ISFET e ENFET. (Bio)sensores amperométricos: 1.^a xeración (electrodo de Clark), 2.^a xeración (mediadores), 3.^a xeración (sales condutores). Exemplos: biosensores de glicosa. Aplicacións
- (Bio)sensores ópticos. Transdutores: fotometría, fluorescencia e fosforescencia, quimioluminiscencia, bioluminiscencia, reflectancia. (Bio)sensores de fibra óptica. Modo intrínseco e extrínseco. Ondas evanescentes. Aplicacións

Tema 15. Miniaturización

- Introducción
- Obxectivos e fundamentos da miniaturización
- Microsistemas de análise total (μ INCRE). Microfabricación. Movemento de fluídos en microsistemas continuos. Separacións e detección en microsistemas
- *Lab-on-a-chip*

7. Plan de traballo

Os temas correspondentes a quimiometría e calidade (temas 1-4) desenvolveranse durante as oito primeiras semanas. Catro semanas dedicaranse aos metodos cinéticos de análise (temas 5-7). O inmunoensaio impartirase en tres semanas. Sete semanas e media dedicaranse tanto á análise de trazas (temas 9-11) como á automatización e miniaturización (temas 12-15).

8. Bibliografía e materiais

Quimiometría e calidade

Básica:

(1) Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez-Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(2) Miller, J. C. e J. N. Miller: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Pearson Educacion.

(3) Compañó Beltrán, R. e A. Ríos Castro: *Garantía de calidade en los laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.

Métodos cinéticos

Básica:

(4) Svehla, G.: *Kinetic methods in Chemical Analysis*, Elsevier.

Complementaria:

(5) Pérez Bendito, M. D. e M. Silva: *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*, Ed. Ellis-Horwood.

Inmunoensaio

Básica:

(6) Wild, D.: *The immunoassay handbook*, Nature Publishing.

Complementaria:

(7) Laserna, J. J. e D. Pérez-Bendito: *Temas avanzados de Análise Química*, Ed. Edinford.

Análise de trazas

Básica:

(8) Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma y tratamiento de muestras*, Ed. Síntesis.

(9) Cela, R., R. A. Lorenzo e C. Casais: *Técnicas de separación en Química Analítica*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(10) Mitra, S.: *Sample preparation techniques in analytical chemistry*, Wiley.

Automatización e miniaturización

Básica:

(11) Valcárcel, M. e M. S. Azouridas: *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, Ed. Springer-Verlag Ibérica.

(12) Eggins, B. R.: *Chemical sensors and biosensors*, Wiley.

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases teóricas (1 hora á semana), clases de seminarios (1 hora á semana) e clases de titorías (1 hora cada dúas semanas).

Clases teóricas. O profesor abordará os aspectos fundamentais de cada tema. A información subministrada polo profesor para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. O alumno completará a devandita información mediante a bibliografía recomendada.

Clases de seminario. Nestas clases propóranse problemas, cuestións e traballos bibliográficos sobre un artigo de investigación en que se contemple a aplicación dos

fundamentos tratados nas clases teóricas. A información necesaria para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. Nestes seminarios os estudantes deberán expoñer os traballos que realicen.

Clases de titorías. Nestas clases os alumnos preguntarán as dúbidas de interese xeral. Trataranse especialmente os aspectos complementarios á información presentada nas clases de teoría e que os alumnos deben traballar previamente. Se as clases non son dinámicas, o profesor propondrá problemas e cuestións ao longo destas.

10. Sistema de avaliación

Na convocatoria de xuño:

Probas escritas: estas constarán de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test.

Realizaranse dúas probas curtas (40 % da nota final). A presentación a algunha destas probas escritas impide obter a cualificación de non presentado.

O exame final terá carácter obrigatorio (45 % da nota final). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Traballo e exposición deste: o alumno elaborará e exporá un traballo científico relacionado cos temas estudados na materia. Os traballos serán asignados ao principio do 2.º cuatrimestre. Terá carácter obrigatorio para todos os alumnos matriculados na materia (15 % da nota final). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para superar a materia. Se o alumno non supera esta puntuación, deberá realizar unha proba escrita en que se incluírán cuestións curtas sobre outro traballo científico.

Convocatoria extraordinaria:

Manteranse as cualificacións obtidas nas probas curtas (40 % da nota) e no traballo (15 % da nota). Realízase unha proba escrita de toda a materia (45 %). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Para os alumnos que non sigan o plan piloto:

Exame final (85 % da nota).

Traballo e exposición deste (15 % da nota final obtida): se o alumno non realiza o traballo e/ou a súa exposición, realízase a proba escrita sobre outro traballo científico ao igual que na convocatoria de xuño para os alumnos que sigan o plan piloto.

V. Experimentación en química inorgánica (EQI)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Emilia García Martínez Pilar Rodríguez Seoane
Outros	Ara Nuñez Montenegro

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos.

3. Contexto da materia

Preténdese levar a cabo unha serie de experiencias no laboratorio a través das cales os alumnos desenvolverán os aspectos prácticos relacionados cos conceptos teóricos que estudaron na materia Química inorgánica de 2º e Ampliación de Química Inorgánica de 3º curso. Así como, avanzar desde un punto de vista práctico aspectos que se tratarán posteriormente en Química Inorgánica Avanzada, materia do mesmo curso.

Para aproveitar ao máximo a materia é recomendable que o alumno teña superado todas as materias da área de Química Inorgánica dos cursos anteriores, tanto teóricas como experimentais.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

1. Desenvolver diferentes métodos de sínteses para a preparación de compostos inorgánicos (moleculares, de coordinación e sólidos inorgánicos).
2. Familiarizarse co manexo de substancias en atmosfera inerte, levando a cabo a preparación de substancias sensibles ao aire e á humidade.
3. Iniciarse nas técnicas de caracterización (IR, UV-V, RMN, medidas de condutividade, susceptibilidade magnética, etc.) de diferentes compostos inorgánicos incluíndo o estudo de diferentes isómeros (*cis* e *trans*).

4. Analizar as propiedades espectroscópicas, electrónicas e magnéticas dos compostos dos metais de transición sintetizados.
5. Relacionar as propiedades físicas e químicas estudadas co tipo de composto sintetizado, así como identificar o tipo de reacción química.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

1. Utilizar a liña de vacuo, a caixa seca e coñecer outros procedementos que requiran montaxes específicas, preparación de substancias pouco estables, correntes de aire, etc.
2. Preparar disolventes orgánicos anhidros para a súa posterior utilización en síntese e de compostos de compostos sensibles á humidade.
3. Deseñar algúns métodos para estabilizar graos de oxidación dos metais de transición concretamente mediante a preparación de complexos.
4. Utilizar métodos específicos (sol-gel) para a preparación de sólidos inorgánicos.
5. Preparar mostras para realizar espectros IR.
6. Distinguir o tipo de coordinación mediante espectroscopia IR e os datos de difracción de Raios X de monocristal.
7. Realizar espectros UV-visible.
8. Identificar os tránsitos d-d mediante espectroscopia UV-visible.
9. Medir e calcular a susceptibilidade magnética e o momento magnético dalgún dos complexos metálicos sintetizados.
10. Identificar e estimar o grao de cristalinidade dalgúns substancias mediante os datos de difracción de Raios X.
12. Medir e calcular a condutividade molar e relacionala co número de ións presentes na fórmula do complexo sintetizado.
13. Preparar mostras para RMN, e interpretar os espectros de RMN de ^{31}P e ^1H nalgún dos compostos sintetizados.
14. Buscar a información necesaria para responder as cuestións que formule o profesor co fin de adquirir certa autonomía para resolver os problemas e para realizar o exame práctico e teórico.

4.3. Obxectivos interpersoais

1. Manexar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os aspectos teóricos e prácticos.
2. Adquirir a capacidade de traballar de forma autónoma, en grupo e individualmente.
3. Razoar e analizar os resultados dos experimentos realizados.
4. Saber elaborar a memoria de prácticas que recolla toda a información práctica e teórica.

Prerrequisitos

5.1. Formais

--

5.2. Contidos e competencias mínimas

O alumno debe ter adquirido os coñecementos das materias impartidas no 1.º ciclo.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os alumnos que poidan presentar de forma concreta algunhas deficiencias, poderán solicitar apoio individualizado a través de titorías, bibliografía, etc.

6. Contidos

<p>Práctica 1. Posta a punto do laboratorio. Explicación sobre os aspectos que traballarán no laboratorio.</p> <p>Práctica 2. Síntese dun alume de cromo. Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.</p> <p>Práctica 3. Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado. Medida da susceptibilidade magnética, análise do tipo de coordinación mediante espectroscopia IR e os datos de difracción de RX de monocristal.</p> <p>Práctica 4. Síntese do trioxalato de cromo (III). Identificar os tránsitos d-d e calcular la Δ_0 mediante espectroscopia UV-visible. Ensaio para ilustrar algunhas propiedades químicas.</p> <p>Práctica 5. Síntese dun óxido mixto Síntese por método sol-gel e polo método de oxidación. Caracterización e estimación do grao de cristalinidade mediante difracción de Raios X dos sólidos obtidos polos dous métodos.</p> <p>Práctica 6. Preparación dos isómeros <i>trans</i>- e <i>cis</i>-[CoCl₂(en)₂]Cl. Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible dos isómeros. Condutividade molar.</p> <p>Práctica 7. Síntese do SnI₄ e do [SnI₄(PPh₃)₂]. Síntese en atmosfera inerte. Estudo comparativo dalgunhas propiedades físicas e químicas. Interpretar os espectros RMN de ³¹P e ¹H.</p> <p>Práctica 8. Síntese electroquímica de bisacetilacetato de níquel (II). Comparación do composto obtido polo método electroquímico e polo de síntese de química tradicional. Caracterización por IR.</p>

7. Plan de traballo

Práctica	Contidos	Horas
1	Posta a punto do laboratorio	4
2	Síntese dun alume de cromo	4
3	Síntese de acetato de cobre (II) monohidratado	4
4	Síntese do trioxalato de cromo (III)	4
5	Síntese dunha birnesita sódica	8
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> e <i>cis</i> -[CoCl ₂ (en) ₂]Cl	8
7	Síntese do SnI ₄ e do SnI ₄ (PPh ₃) ₂	8
8	Síntese electroquímica do bisacetilacetato de níquel (II)	4

8. Bibliografía

Básica:

- ANGELICI, R. J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté, 1979.
- GIROLAMI, G. S. T. B. RAUCHFUSS e R. J. ANGELICI: *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3.^a edición, 1999.
- JOLLY, W. L.: *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*, Waveland Press, 1991.
- SZAFRAN, Z., M. M. SINGH e R. M. PIKE: *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Nova York: Jhon Wiley&Sons, 1991.
- TANAKA, J. e S. L. SUIB: *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*, Prentice Hall, 1999.
- WOOLLINS, J. D. (ed.): *Inorganic Experiments*, Nova York: VCH, 1994.

Complementaria:

- COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.
- GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.
- HOLLEMAN, F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001.
- NAKAMOTO, K.: *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds*, 5.^a ed., Wiley InterScience, 1997.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Con suficiente antelación, a través da plataforma Tem@, proporcionarase toda a documentación relativa ás clases prácticas (guións das prácticas e diverso material didáctico sobre a materia).

Clases prácticas no laboratorio. As prácticas realizaranse preferentemente de forma individual. Antes do inicio de cada práctica o alumno deberá preparar todo o material necesario para o seu desenvolvemento e consultar co profesor calquera dúbida antes de comezala.

O alumno deberá organizarse para que en cada sesión práctica sexa capaz de sintetizar un composto e caracterizar o da sesión anterior. Ao final de cada práctica o alumno mostrará o composto sintetizado, así como os resultados e a análise sobre a súa caracterización.

Elaborará unha memoria de prácticas en que se detallen os procedementos experimentais levados a cabo e en que se discutan os resultados obtidos nas sínteses. Ademais, contestarase unha serie de cuestións relativas a estas e aos aspectos relacionados con elas. A memoria será o seu material de preparación para o exame teórico-práctico.

10. Sistema de avaliación

Asistencia: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

Nota da avaliación:

Traballo de laboratorio: 15 %. Inclúe a actitude e destreza do alumno no laboratorio. Valorarase que a práctica realizada cada día estea reflectida de forma axeitada na libreta do laboratorio.

Memoria de prácticas: 15 %. Ao longo das sesións prácticas o profesor comprobará que o alumno comprende todos os aspectos teórico-prácticos relacionados coa práctica.

Exame práctico e informe: 35 %. Ao final de todas as prácticas o estudante realizará un exame práctico que consistirá nunha práctica ou parte da práctica. O alumno terá como único material de consulta para levar a cabo o procedemento experimental e caracterización do produto a súa memoria de prácticas.

O alumno terá unha semana para entregar o informe sobre a práctica do exame. Este informe realizarase segundo o modelo indicado polo profesor.

Exame escrito: 35 %. O exame escrito será sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas levadas a cabo.

Para aprobar a materia será obrigatorio obter unha nota mínima de 5 no exame escrito.

Convocatoria extraordinaria.

Os alumnos que aprobaran o exame práctico do laboratorio realizarán un exame escrito similar ao da convocatoria de xuño. Os alumnos que non aprobaran o exame de laboratorio, realizarán, ademais, un exame práctico no laboratorio similar ao da convocatoria ordinaria.

VI. Experimentación en química física (EQF)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Luis M. Liz Marzán Moisés Pérez Lorenzo
----------------	--

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia, do primeiro cuadrimestre é de carácter experimental, impártese despois da materia obrigatoria Espectroscopia (3.º, 2.º C) e simultaneamente coa troncal Química física avanzada I (4.º, 1.º C) (QFAI). En ambas desenvólvense os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais da espectroscopia molecular, e dedícase a primeira á introdución de conceptos e métodos básicos e a súa aplicación ao estudo estrutural de moléculas diatómicas. Na segunda, QFAI, aplícanse os conceptos e métodos ao estudo da estrutura molecular de moléculas poliatómicas, ao mesmo tempo que se presentan outras técnicas experimentais.

Por outra parte a presente materia impártese antes da troncal Química física avanzada II (4.º, 2.º C) que está dedicada ao estudo de fenómenos de superficie, catálise e macromoléculas en disolución.

Dentro deste contexto, na Experimentación en química física contéplase a realización dalgúns experimentos correspondentes ás materias de 3.º e 4.º curso citadas, que axudarán a asentar os coñecementos básicos, ao mesmo tempo que reforzan a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se lles aplican.

Por outra parte o alumnado xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe ter cursado outras materias

experimentais da área.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que contitúen exemplos típicos da aplicación de diferentes métodos experimentais espectroscópicos para o estudo da estrutura molecular, así como de técnicas de análise de fenómenos de superficie, reaccións catalizadas e da estrutura e propiedades químico-físicas das macromoléculas.

Preténdese que o alumnado alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellorar o coñecemento de varias técnicas experimentais espectroscópicas de estudo da estrutura molecular.
2. Aplicar de maneira práctica este, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica,
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
3. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
4. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
5. Comprender as diferentes técnicas de análise dalgúns fenómenos de superficie e de transporte. Concretamente, comprobará diferentes isotermas de adsorción, medirá a tensión superficial dun alcol e determinará concentracións superficiais de exceso. Ademais medirá e interpretará a viscosidade de gases.
6. Comprender as razóns que fan que as macromoléculas, especialmente en disolución, teñan características estruturais e propiedades específicas, e que polo tanto merezan un capítulo á parte dentro da química. En concreto, analizará como a formación de micelas altera as propiedades macromoleculares.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Determinar detalladamente a estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica UV/visible e/ou fotoelectrónica.
- Interpretar un espectro de RMN dinámica e analizar a súa aplicación para a investigación dun problema de equilibrio conformacional, deducindo a barreira de enerxía e a súa relación co mecanismo cinético.
- Interpretar algún fenómeno de transporte como a viscosidade dos gases.
- Interpretar algúns fenómenos de superficie, como a adsorción e a tensión superficial
- Interpretar algunha propiedade típica do comportamento das macromoléculas en disolución, como por exemplo a condutividade molar.

Ademais adquirirá destreza:

- Na análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro electrónico UV-visible en fase gas e dun espectro de RMN (Fourier) a diferentes temperaturas.
- Na análise crítica dos factores (percorrido libre medio, tipo de fluxo etc.) que determinan o fenómeno da viscosidade dos gases e a obtención de parámetros

moleculares como o diámetro molecular medio.

- Na análise crítica das condicións en que o fenómeno da adsorción se axusta a algunha isoterma.

- Na análise crítica dalgúns factores que determinan a tensión superficial: tamaño molecular e concentración.

- Na análise crítica dos factores que determinan a concentración micelar crítica, a súa influencia na estrutura molecular e a súa relación sobre a velocidade dun proceso químico.

- Na análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros: aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.

- Na confección de informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos, en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusións.

4.3. Obxectivos interpersoais

a) O traballo práctico realizarase por parellas, o que favorecerá a discusión entre os seus membros sobre todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.

b) Establecer unha interacción profesor-alumno que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.

c) Estimular os modos de expresión verbal do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.

d) Estimular o uso da bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos de propiedades moleculares en castelán e inglés, así como a utilización de internet. Farase especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da variedade de fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer a Facultade.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno teña cursado a materia Espectroscopia (3.º, 2.º C) e que curse paralelamente Química física avanzada I (4.º, 1.º C). Como resultado disto suponse que para a realización destas prácticas o alumno terá adquirido:

1. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia coas transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade de bandas.

2. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico e/ou fotoelectrónico dunha molécula diatómica, con detalle das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.

3. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro RMN-TF e da información estrutural que permite obter.

Dado que, como se dixo, parte das prácticas desta materia corresponden a

coñecementos teóricos de Química física avanzada II (4.º, 2.º C), que se imparte despois, os coñecementos teóricos mínimos necesarios subministraranse a través de breves resumos, que se desenvolverán posteriormente. En todo caso, o estudante debe posuír coñecementos básicos de termodinámica química (variables intensivas e extensivas, potenciais termodinámicos, ecuacións de Gibbs, Euler e Gibbs-Duhem etc.) e coñecementos básicos de cinética química (orde de reacción, molecularidade, constante de velocidade, ecuación de velocidade). Ademais debe ser capaz de utilizar condutívimetros e espectrofotómetros.

Ademais, das materias previas a esta e outras áreas suponse que o alumno posúe:

1. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
2. Competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias anteriores.
3. Capacidade de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesadores de textos etc.
4. Capacidade de levar ao día un caderno de laboratorio.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1, 2 e 3 deberanse alcanzar na materia previa de Espectroscopia e na que se imparte en paralelo Química física avanzada I. Por tanto, pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. En tal caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan obter resultados nas prácticas que deben realizar. Estas nocións mínimas previas fanse imprescindibles nas experiencias relacionadas cos contidos de Química física avanzada II.

A consecución dos demais prerequisites é responsabilidade do estudante. Non obstante, o docente poderá estimular que o alumno refresque conceptos básicos a través de titorías ou da realización de preguntas nas propias sesións de prácticas, establecendo unha comunicación fluída e incentivando o traballo activo por parte do alumno.

6. Contidos

O programa de experiencias prácticas é:

- 1) Determinación de propiedades estruturais dunha molécula diatómica a partir do seu espectro UV-visible en fase gas. Opcionalmente, predición do espectro fotoelectrónico dunha molécula diatómica.
- 2) Viscosidade. Experiencias sobre viscosidade de gases e estimación de parámetros moleculares.
- 3) Adsorción. Experiencias sobre isothermas de adsorción.
- 4) Fenómenos superficiais. Experiencias sobre tensión superficial e concentración superficial de exceso.
- 5) Coloides. Síntese e caracterización de coloides.

7. Plan de traballo

Traballo práctico. 52 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 13 sesións, 4 horas por sesión.

Consistirá na realización do conxunto de prácticas que se detallan no apartado

anterior.

- Todos os alumnos realizarán as experiencias correspondentes ao estudo experimental da estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica. A duración total estimada é de 4 sesións.

Opcionalmente, podería realizarse unha predición do espectro fotoelectrónico da molécula de hidróxeno, dentro das 6 sesións dedicadas aos temas 1-2.

Todos os alumnos realizarán as outras prácticas sobre os temas 3 a 6 do apartado 6, aínda que poden variar os sistemas en estudo e/ou algúns aspectos sobre os obxectivos. A duración estimada das sesións é:

Viscosidade: 2 sesións

Adsorción: 2 sesións

Fenómenos superficiais: 2 sesións

Coloides: 3 sesións

Dentro das sesións dedicadas a cada práctica inclúese a súa realización coa toma de datos, o seu tratamento matemático e a análise de resultados.

8. Bibliografía

Ademais dos manuais de teoría das materias Espectroscopia, Química física avanzada I e Química física avanzada II, recoméndase:

Básica:

- Garland, C. V., J. W. Nibler e D. P. Shoemaker: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a ed., McGraw-Hill, 2003.
- Sime, R. J.: *Physical Chemistry Methods, Techniques, and Experiments*, 1.^a ed., Holt Rinehart & Winston, 1990.
- Halpern, A. M.: *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2.^a ed., Prentice-Hall, 1997.

Complementaria:

- Matthews, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.
- Atkins, P.W: *Química Física*, Oxford University Press, 1998.
- Bertrán-Rusca, J. e J. Nuñez-Delgado: *Química Física*, Ariel Ciencia, 2002.

9. Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Coma se dixo, o traballo presencial e a confección da memoria serán en parellas.
- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumnado, coa antelación suficiente, os guións das prácticas que deben tomar como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o estudante teña que tomar decisións no transcurso da realización da práctica e conterà:
 - Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa.
 - Unha descrición dos pasos que se deben realizar no laboratorio con especial atención á toma de datos.
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica.

- Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica.
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como unha receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso de conceptos.
- d) Mediante a plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que precise. Esta etapa previa orientada debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, ás manipulacións que se van desenvolver, aos datos que se deben obter e aos procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en: exercitar o espírito de observación, a necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse segundo unha investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos que ha de ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo, e do que se lle entregará unha copia ao profesor,

10. Sistema de avaliación

Deberase ter en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non se pode superar a materia se non se realizou.

A avaliación, que é continua, baséase en:

- a) Valoración do informe-memoria de prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización; uso correcto das unidades; confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións cuxas respostas se valorarán. Este apartado supón un máximo de 2 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.
- b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. No momento de entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha ou varias prácticas, co fin de que poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 2 puntos sobre a puntuación total máxima que é 10.
- c) Exame escrito final, constará de dúas partes e será na data fixada pola facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe ter adquirido no contexto concreto dalgunhas experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. Esta proba terá dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, cun valor de 2 puntos, e unha parte de redacción aberta que require unha exposición e razoamentos máis detallados, á que se lle outorgarán 4 puntos. Tendo en conta que o traballo se realiza en parellas esta actividade de avaliación é a única que posúe carácter obxectivo e por tanto asígnaselle o maior peso.

Para obter o apto na materia o alumno debe alcanzar unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais debe obter un mínimo de 2 puntos (sobre 4), entre os apartados a) e b), e un mínimo de 2,5 puntos (sobre 6) no conxunto das probas que compoñen o apartado c). Para os efectos da cualificación numérica na acta, cada un dos dous mínimos parciais puntuará como cero, no caso de que non se alcance.

Na convocatoria extraordinaria o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso nos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes e requisitos sinalados.

VII. Química física avanzada II (QFAII)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
--------------	---------------------------

2. Descritores do BOE

Fenómenos de transporte e superficie. Macromoléculas. Catálise.

3. Contexto da materia

<p>A materia impártese tras introducirse os tres métodos teóricos da Química Física: termodinámico (Química Física I), mecanocuántico (Química Física II), e mecanoestatístico (Espectroscopia). Así mesmo, describíronse técnicas experimentais básicas: cinéticas (Cinética química), espectroscópicas (Espectroscopia e Química física avanzada I), así como moitas outras, malia que de modo moi elemental, na materia Técnicas Instrumentais en Química Física. Tamén se presentaron técnicas de cálculo da estrutura electrónica na materia Química Física Experimental. Tras completarse a aplicación do método mecanocuántico ao estudo de técnicas espectroscópicas avanzadas na materia Química Física Avanzada I (1.º cuadrimestre), é o momento de abordar a aplicación de toda esta metodoloxía teórica e experimental a campos de grande interese tecnolóxico e científico. Estes son os fenómenos de superficie (os derivados da tensión superficial, coloides, e a adsorción sobre superficies sólidas), o estudo químico-físico de macromoléculas (aspectos estruturais, termodinámica das súas disolucións, propiedades físicas) e o estudo xeral da catálise (os seus tipos e aplicacións) que afonda sobre o preliminar realizado en Cinética Química. Realízase tamén un estudo dos fenómenos de transporte dende un punto de vista químico-físico. Esta materia dá soporte teórico a algúns dos aspectos experimentais que se tratan en Experimentación en química física (1.º cuadrimestre). Constitúe tamén unha introdución a materias de quinto curso como Química de Superficies e Coloides, Catálise Avanzada, Cinética Química Avanzada e, en certa medida, Química Física Ambiental.</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Comprender a teoría cinética dos gases facendo fincapé nas distintas propiedades de transporte e o comportamento dos correspondentes coeficientes en distintos estados de agregación.
- Comprender a orixe da condutividade iónica. Saber aplicar este coñecemento á determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividade ou outros como condutividades molares límite.
- Comprender o tratamento termodinámico de sistemas bifásicos con interfaces flexibles. Saber aplicar o devandito tratamento a fenómenos derivados da tensión superficial, en particular á interfase disolución-atmosfera ao establecer a relación entre as variacións da tensión superficial coa concentración e a estrutura molecular do soluto.
- Describir a estrutura e explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloidais, así como recoñecer a súa importancia química.
- Comprender os principios dos métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición das superficies sólidas.
- Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción sobre superficies sólidas e distinguir os tipos. Comprender a orixe das distintas isotermas de adsorción.
- Saber aplicar as isotermas de adsorción a problemas concretos.
- Describir os aspectos estruturais básicos das macromoléculas e comprender os fundamentos do tratamento mecano-estadístico destes.
- Comprender os aspectos básicos do tratamento termodinámico das disolucións de macromoléculas e explicar os correspondentes diagramas de fases.
- Aplicar os coñecementos estruturais, termodinámicos e estatísticos a problemas concretos relativos a disolucións de macromoléculas.
- Distinguir os distintos tipos de catálise e coñecer, dun modo xeral, a súa importancia química.
- Distinguir entre complexos de Arrhenius e van't Hoff e saber realizar un tratamento cinético-formal xeral para ambos os dous casos.
- Saber particularizar o devandito tratamento cinético-formal aos distintos tipos de catálise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Tema 1

- 1.1. Aplicar as distribucións de velocidade dun gas ideal para obter velocidades medias
- 1.2. Calcular a frecuencia de colisión e o percorrido libre medio
- 1.3. Calcular a velocidade de efusión, e o número de choques por unidade de tempo nun gas
- 1.4. Definir as propiedades de transporte fundamentais e os seus correspondentes coeficientes
- 1.5. Describir o comportamento dos coeficientes de difusión, condutividade térmica e viscosidade con variables termodinámicas, así como as propiedades microscópicas do fluído
- 1.6. Formular a segunda lei de Fick e interpretar as súas implicacións
- 1.7. Distinguir as características do movemento molecular en gases e líquidos
- 1.8. Relacionar as funcións de exceso termodinámicas coa función de distribución radial

- 1.9. Describir distintos métodos para a medida da viscosidade
- 1.10. Distinguir os distintos tipos de mesofases que aparecen nos cristais líquidos e relacionalas con algunhas das súas utilidades
- 1.11. Describir os tipos de feixes moleculares e coñecer as súas aplicacións
- 2. Tema 2**
 - 2.1. Definir mobilidade iónica e relacionar o seu valor coas características microscópicas do ión e do disolvente
 - 2.2. Enunciar as leis de Kohlrausch
 - 2.3. Analizar os efectos de relaxación e electroforético
 - 2.4. Formular a lei de Debye-Hückel-Onsager
 - 2.5. Utilizar a lei límite de Debye-Hückel dos coeficientes de actividade e, eventualmente, a lei de Debye-Hückel-Onsager para obter constantes de equilibrio a partir da medida de condutividades
 - 2.6. Relacionar a mobilidade iónica coa condutividade iónica molar e co coeficiente de difusión (relación de Einstein)
 - 2.7. Relacionar o coeficiente de difusión coa condutividade molar e co factor de fricción.
 - 2.8. Definir número de transporte.
- 3. Tema 3**
 - 3.1. Enunciar o concepto de interfase
 - 3.2. Enunciar os conceptos de traballo superficial e tensión superficial ou interfacial e formular a expresión de Gibbs dos potenciais termodinámicos habituais para sistemas bifásicos con interfases flexibles.
 - 3.3. Realizar un tratamento termodinámico da interfase para obter a ecuación de Young-Laplace.
 - 3.4. Formular a ecuación de Kelvin e mediante o seu uso xustificar efectos como a sobresaturación e a condensación capilar.
 - 3.5. Relacionar o ascenso ou descenso capilar coa tensión superficial do líquido.
 - 3.6. Describir o fundamento de distintos tipos de métodos experimentais para a medida da tensión superficial de líquidos ou disolucións.
 - 3.7. Describir o modelo de Gibbs da interfase e obter a ecuación de Gibbs-Duhem superficial.
 - 3.8. Aplicar a ecuación de Gibbs-Duhem superficial ao caso dunha disolución en contacto coa atmosfera e xustificar a isoterma de adsorción de Gibbs.
 - 3.9. Distinguir os tipos de comportamento da tensión superficial dunha disolución acuosa binaria e relacionalos coa natureza microscópica do soluto.
 - 3.10. Interpretar termodinamicamente os fenómenos de adhesión e cohesión.
 - 3.11. Formular a condición de deterxencia e describir os factores que inciden sobre o seu cumprimento.
 - 3.12. Definir a presión superficial e relacionala coa área por partícula na interfase.
 - 3.13. Describir as películas superficiais e nomear algunha das súas aplicacións.
 - 3.14. Describir os modelos de interfase electrizada e xustificar o comportamento do potencial electrostático a través desta.
 - 3.15. Definir os coloides e distinguir e exemplificar os distintos tipos de coloides, e discutir a súa xeración.
 - 3.16. Describir de forma xeral as causas de estabilidade dos coloides.
 - 3.17. Describir as bases e analizar os resultados do tratamento DLVO.
- 4. Tema 4**
 - 4.1. Diferenciar os tipos de defectos superficiais e clasificar os poros segundo o seu tamaño.

- 4.2. Describir os métodos experimentais para a determinación da cantidade de substancia absorbida.
- 4.3. Discutir o fundamento e comparar, en canto á súa utilidade, os métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición da interfase sólido-gas: (i) Espectroscopias fotoelectrónicas, de vibración e EELS, (ii) Microscopias electrónicas, (iii) Técnicas de difracción (LEDE), (iv) Feixes moleculares.
- 4.4. Discutir as diferenzas entre a adsorción física e química.
- 4.5. Recoñecer os diferentes tipos de isothermas BDDT e vincularlos co tipo de poro.
- 4.6. Discutir o modelo BET, formular a isoterma BET e analizar a súa obtención.
- 4.7. Aplicar a isoterma BET a problemas concretos.
- 4.8. Definir as hipóteses do modelo de Langmuir e explicar a obtención da isoterma de Langmuir mediante distintos procedementos.
- 4.9. Discutir o efecto da heteroxeneidade da superficie e formular outras isothermas (Temkin e Freundlich).
- 4.10. Aplicar as isothermas de quimisorción a problemas concretos.
- 4.11. Calcular entalpías de adsorción mediante datos de adsorción a temperatura variable.
- 4.12. Discutir os mecanismos moleculares de quimisorción e explicar a escala de quimisorción por metais.

5. Tema 5

- 5.1. Distinguir os tipos de macromoléculas atendendo á súa orixe.
- 5.2. Definir os conceptos básicos no estudo químico-físico de macromoléculas: polímero, grao de polimerización, copolimerización, polidispersidade etc.
- 5.3. Definir as funcións de distribución polimérica máis habituais e calcular valores medios do grao de polimerización e a masa molecular.
- 5.4. Discutir aspectos básicos da estrutura macromolecular: cadeas lineais ou ramificadas, tacticidade etc.
- 5.5. Explicar en que consiste o nobelo estatístico, que é o estado non perturbado dunha cadea polimérica e que se entende por volume excluído.
- 5.6. Definir a distancia entre os extremos e o radio de xiro.
- 5.7. Analizar o modelo da cadea libremente articulada (cla) e formular a distancia entre os extremos, o radio de xiro e a función de distribución da distancia entre os extremos para un sistema de segmentos idénticos.
- 5.8. Xustificar a aplicabilidade do modelo cla.
- 5.9. Analizar o modelo da cadea con rotación interna libre e interpretar os resultados que proporciona facendo uso das razóns características.
- 5.10. Interpretar os resultados do modelo da cadea con rotación impedida.
- 5.11. Aplicar numericamente os modelos de cadea a problemas concretos.
- 5.12. Recoñecer os aspectos termodinámicos característicos das disolucións macromoleculares mediante o uso das funcións de mestura.
- 5.13. Analizar as hipóteses e os resultados da teoría de Flory-Huggins e delimitar a súa aplicabilidade.
- 5.14. Analizar un diagrama de fases característico dunha disolución polimérica.
- 5.15. Nomear métodos experimentais para caracterizar macromoléculas en disolución.
- 5.16. Explicar as propiedades físicas das macromoléculas en estado sólido segundo o grao de cristalinidade ou a formación de fases amorfas ou vítreas.

6. Tema 6

- 6.1. Definir catalizador, así como os distintos tipos de catálise.
- 6.2. Formular o mecanismo xeral da catálise e distinguir entre complexos de

Arrhenius e van't Hoff.

- 6.3. Deducir as expresións do coeficiente cinético para ambos os dous tipos de complexo.
- 6.4. Discutir os distintos tipos de catálise homoxénea e recordar exemplos.
- 6.5. Nomear as etapas que poden darse na catálise heteroxénea.
- 6.6. Distinguir entre control por difusión e reacción.
- 6.7. Deducir a ecuación de velocidade para o caso dos mecanismos de Eley-Rideal e Langmuir-Hinshelwood.
- 6.8. Nomear exemplos xerais de procesos catalíticos heteroxéneos e tipos de catalizadores.
- 6.9. Analizar as características específicas da catálise enzimática e introducir ou recordar, no seu caso, os aspectos cinético-formais básicos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballo en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Utilizar axeitadamente a linguaxe científica en xeral e o propio da materia en particular.
- Ser capaz de presentar cálculos, deducións ou traballos manexando axeitadamente os medios informáticos.
- Ser capaz de empregar bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Serán establecidos, no seu caso, pola Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

O estudante debe ter asimilado os contidos e desenvolvido as competencias propias dalgúñas materias consideradas fundamentais, como Química Física I, en que se presenta o método termodinámico, que é crucial no desenvolvemento dos temas 3.º, 4.º e 5.º; Técnicas Instrumentais en Química Física, en que se presenta boa parte dos métodos experimentais da Química Física, o que resulta de grande utilidade nunha materia como a presente, dedicada a campos de aplicación esta ciencia, e tamén Cinética Química, en que se presentan os elementos básicos desta disciplina, que serven de base non só no desenvolvemento do sexto tema senón tamén no dalgúns aspectos do cuarto. Aínda sendo menos cruciais, teñen tamén importancia materias como Química Física II en que, tras presentarse ou recordarse o método mecanocuántico, se aplican sistemas químicos, introducíndose o concepto de superficie de enerxía potencial. As materias en que se abordan os métodos espectroscópicos (Espectroscopia e Química Física Avanzada I) son tamén relevantes pois nelas descríbense técnicas que poden aplicarse ao estudo de superficies. Un coñecemento básico do fenómeno da difracción e das súas aplicacións máis sinxelas en química resulta tamén de interese.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Proporáselle ao alumno a lectura dunha bibliografía axeitada, que se seleccionará de acordo coa súa particular situación académica. Utilizaranse as titorías tradicionais para axudarlle a assimilar a información e, en consecuencia, a alcanzar os requisitos básicos.

6. Contidos

Tema 1. Propiedades de transporte

- 1.1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases
- 1.2. Colisións
- 1.3. Propiedades de transporte
- 1.4. A estrutura dos líquidos

Tema 2. Condutividade iónica

- 2.1. Introducción
- 2.2. Condutividade e tipos de electrólitos
- 2.3. Mobilidade iónica
- 2.4. Condutividade e interaccións iónicas
- 2.5. Condutividade e difusión iónica

Tema 3. Tensión superficial

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fenómenos derivados da tensión superficial
- 3.3. Interfases con máis dun compoñente: lei de Gibbs
- 3.4. Cohesión e adhesión. Deterxencia.
- 3.5. Interfases electrificadas
- 3.6. Coloides

Tema 4. Adsorción sobre superficies sólidas

- 4.1. Introducción
- 4.2. Estrutura das superficies sólidas
- 4.3. Tipos de adsorción sobre superficies sólidas
- 4.4. Fisorción: isoterma BET
- 4.5. Químisorción: isotermas de quimisorción
- 4.6. Adsorción e estrutura molecular

Tema 5. Macromoléculas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Aspectos xerais da estrutura das macromoléculas
- 5.3. Modelos estruturais
- 5.4. Aspectos termodinámicos das disolucións macromoleculares
- 5.5. Macromoléculas en estado sólido

Tema 6. Catálise

- 6.1. Fenómenos catalíticos
- 6.2. Mecanismo xeral da catálise
- 6.3. Catálise homoxénea
- 6.4. Catálise heteroxénea
- 6.5. Catálise enzimática

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6 coa seguinte distribución temporal que, en todo caso, haberá de entenderse como aproximada:

- Tema 1: dúas semanas
- Tema 2: dúas semana
- Tema 3: tres semanas
- Tema 4: tres semanas
- Tema 5: tres semanas
- Tema 6: dúas semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- Levine I. N.: *Fisicoquímica*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 2004.
Physical Chemistry, McGraw-Hill, 5.^a ed., 2002.
- Atkins P. W.: *Química Física*, Omega, Barcelona, 1999.
- Atkins P. W e J. de Paula: *Atkin's Physical Chemistry*, 8.^a ed., Oxford Univ. Press, 2006.
- Engel T.e P. Reid: *Química Física*, Pearson, 2006.

Complementaria:

- Adamson A.W.: *The Physical Chemistry of Surfaces*, John Wiley & Sons, 1990.
- Horta A.: *Macromoléculas*, 2 vol., UNED, 1991.
- Sun S. F.: *Physical Chemistry of Macromolecules*, John Wiley & Sons, 1994.
- Bockris J. O'M e A. K. N. Reddy: *Modern Electrochemistry*, 2.^a edición, Nova York: Plenum Press, 1998; 1.^a edición en castelán, Reverté, 1979.
- Senent Pérez S.: *Química Física II*, Unidade didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.
- R. S. Berry, S. A. Rice e J. Ross: *Physical and Chemical Kinetics*, 2.^a ed., Oxford University Press, 2002.

9. Metodoloxía

A metodoloxía estrutúrase do seguinte xeito:

- **Clases maxistras.** Unha clase por semana que se rexerá polo método expositivo e consistirá nunha introdución xeral do tema, así como na formulación dos desenvolvementos teóricos, problemas numéricos e aspectos complementarios que os alumnos han de desenvolver.
- **Seminarios.** Neles o alumnado resolverá os exercicios propostos e exporá os

resultados obtidos nalgúns deles.

- **Titorías.** Cada alumno asistirá a unha hora de teoría cada dúas semanas en que poderá expoñer as dúbidas e dificultades que se lle presenten na comprensión dos aspectos teóricos do tema, así como na resolución dos exercicios. Axudaráselle nos dous aspectos. Ademais requiriráselle que realice unha breve discusión dos resultados obtidos nos exercicios que ha de entregar.

Independentemente do anterior o alumno poderá facer uso das titorías tradicionais (voluntarias) para resolver as dúbidas e dificultades que aínda persistan, por exemplo, de cara á preparación das probas escritas.

Todo o material da materia depositarase na plataforma Tem@.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O sistema de avaliación analízase do seguinte modo, en que as puntuacións se refiren a unha escala de 10.

- Realización de 2 probas escritas curtas non liberatorias relativas aos temas 1-3 e 4-6 respectivamente. Terán aproximadamente unha hora de duración e o seu formato consistirá en exercicios curtos. Outorgaráselle a cada unha delas unha valoración máxima de 1,5 puntos na puntuación final.
- Realización dunha proba escrita longa relativa á totalidade da materia impartida. Terá unha duración aproximada de 2 horas e unha ponderación máxima de 4,5 puntos; será preciso obter polo menos 1,7 puntos nesta para superar a materia.
- Resolución de exercicios propostos nos seminarios e que deberán entregarse nos prazos establecidos. Neste apartado valorarase non só a corrección da resolución escrita senón tamén a discusión desta que se realice na clase de titoría. A este apartado correspóndelle unha puntuación máxima de 2.5 puntos.
- Realización de traballos de carácter voluntario, con exposición obrigatoria. A este apartado asígnaselle unha puntuación máxima de 1 punto, de modo que os alumnos que opten por realizalo terán unha puntuación máxima de 1,25 puntos en cada unha das probas curtas e de 2 puntos na resolución de exercicios.

Convocatoria extraordinaria:

A cualificación constará dunha proba e da entrega de traballo persoal, do seguinte modo:

- Realización dunha proba do conxunto da materia cunha valoración de 8 puntos, na cal é preciso obter unha puntuación mínima de 3.5 puntos para aproba la asignatura. Poderase aprobar a asignatura acadando unha puntuación de 5 puntos neste exámen.
- Resolución de exercicios que o profesor lle encargará ao alumno si éste o demanda. A devandita resolución presentaráselle ao profesor e discutirase con él antes de realizar o exame final, nas datas que se determinarán no seu momento. A valoración máxima será de 2 puntos salvo que o alumno presentara un traballo, en cuxo caso, será de 1 punto.

VIII. Experimentación en química analítica (EQA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Isela Lavilla Beltrán
Outros:	Sandra Gil Casal Francisco Pena Pereira Marta Rodríguez Costas

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia Experimentación en química analítica é troncal e cuadrimestral e impartirase no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias experimentais Química analítica experimental básica (1.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).

Esta materia constitúe un cambio cualitativo respecto ás materias prácticas da área de Química Analítica cursadas con anterioridade. Os descritores da materia responden á concepción moderna da Química Analítica, en que o problema gaña protagonismo fronte á técnica, e resalta así o papel da Química Analítica como traballo que permite resolver problemas públicos.

Neste contexto, as prácticas propostas non se poden limitar a meras realizacións prácticas de métodos de análises establecidas, polo que irán orientadas á resolución dun problema analítico real.

O alumno iniciarase na aprendizaxe dunha metodoloxía que lle permita afrontar a solución de problemas analíticos a través dunha serie de accións deseñadas para tal fin. Esta formulación obriga a contemplar todas as etapas do proceso analítico a partir dunha definición do problema analítico.

Os problemas propostos reunirán varios tópicos analíticos relacionados coa materia Química analítica avanzada de cuarto curso (por exemplo, análise de trazas e quimiometría) co fin de que o alumno sexa capaz de integrar todos os seus

coñecementos.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é completar a formación do alumno no laboratorio de Química Analítica, para o que se xuntarán os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos en relación coa disciplina Química Analítica. Nesta materia preténdese formar o alumno, de xeito integrado, en distintos aspectos básicos para a resolución dun problema analítico.

- Planificar a estratexia analítica que se vai seguir (selección do método).
- Desenvolver novos métodos analíticos (optimización e estudo de interferencias).
- Realizar as operacións previas necesarias (mostraxe e pretratamento da mostra).
- Preparar a mostra en relación co analito (especialmente no caso da análise de trazas) e coa técnica analítica de medida utilizada.
- Coñecer todos os aspectos relacionados coa medida (instrumentación, calibración e posibles problemas que xorden).
- Validar a metodoloxía analítica (establecer as características ou propiedades analíticas).
- Aplicar o tratamento estatístico axeitado aos resultados obtidos.
- Utilizar a lexislación e interpretar os resultados obtidos baseándose nesta (niveis de contaminantes máximos permitidos).
- Diferenciar entre un informe de laboratorio elaborado dende un punto de vista do cliente e un informe científico.
- Coñecer algúns aspectos relacionados coa organización e xestión de laboratorios de análise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Consultar a bibliografía co fin de buscar o conxunto de métodos analíticos existentes. Utilizar os métodos oficiais de análise.
- Ter criterio analítico para poder elixir entre os diversos métodos analíticos, o que inclúe a valoración das propiedades analíticas, así como as relacións entre elas, especialmente as opostas.
- Recoñecer os principios que permiten establecer unha nova metodoloxía para seleccionar os factores experimentais máis significativos e o modo de optimizalos.
- Establecer un plan de mostraxe axeitada.
- Utilizar distintos sensores para medidas in situ. Interpretar os resultados obtidos en función da exactitude e precisión requirida (*screening*).
- Obter a mostra de laboratorio. Organizar todos os aspectos relacionados coa súa conservación.
- Valorar os principais problemas que poden xurdir durante as distintas etapas de análise, especialmente os problemas de contaminación cando o analito se atopa

a nivel de trazas.

- Separar ou enmascarar especies interferentes. Avaliar o comportamento dalgunhas interferencias.
- Manexar distintos equipos e instrumentación analítica.
- Calibrar a instrumentación de forma axeitada.
- Xustificar as diferentes estratexias de validación.
- Obter as propiedades analíticas e valoralas.
- Demostrar experimentalmente a calidade dos resultados obtidos. Buscar posibles erros.
- Seleccionar e aplicar as técnicas quimiométricas máis axeitadas.
- Interpretar os resultados en función da información analítica requirida.
- Manexar a lexislación vixente cando o problema o requira.
- Elaborar un informe cos resultados analíticos de acordo coas necesidades da figura do cliente.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais pódense resumir en:

- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Programar e organizar o traballo de laboratorio.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Buscar e valorar as posibles solucións aos problemas formulados. Defender estas solucións publicamente.
- Compaxinar diferentes tarefas no laboratorio.
- Relacionar conceptos.
- Ter sentido crítico para valorar o seu propio traballo (especialmente no que respecta aos erros cometidos).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Para esta materia non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).

Algúns destes coñecementos e competencias mínimas cítanse de forma resumida a continuación: manexo correcto do material básico do laboratorio; rapidez e seguridade nos cálculos; manexo correcto da instrumentación básica; preparación correcta de disolucións; saber elaborar o caderno de laboratorio; coñecementos de seguridade e tratamento de residuos; estatística básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os prerrequisitos deberanse alcanzar ao cursar e aprobar as materias anteriormente

citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer un plan de traballo propio baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Os contidos desta materia están orientados á resolución do seguinte problema analítico: ¿a auga da Facultade de Química cumpre coa lexislación vixente para algúns parámetros seleccionados?, ¿cal é a súa dureza e qué implicacións de uso ten? Os parámetros que se deben determinar son: turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto, temperatura, cloro residual, aluminio, sulfato, calcio e magnesio.

- Elaboración dun plan de mostraxe axeitada: elección de puntos de mostraxe, volume de mostra, tipo de colector, acondicionamento do colector.
- Toma de mostras por sondaxe. Obtención dunha mostra composta. Conservación axeitada da mostra (temperatura e tempo de conservación).
- Determinación de turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto e temperatura in situ: medidas de *screening*. Interpretación dos resultados obtidos.
- Determinación de cloro residual mediante o método normalizado 4500-Cl A (iodometría): principais problemas que poden xurdir. Xustificación dos resultados obtidos respecto á desviación estándar relativa (comparación de RSDs obtidas en reactivos e mostras): RSDs permitidas segundo a concentración do analito na mostra.
- Determinación de aluminio mediante o método normalizado 3500-Al D (espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible). Identificación das principais fontes de contaminación: solucións. Determinación dos principais parámetros analíticos. Ensaio de recuperación. Interpretación axeitada dos resultados en función dos límites de detección, cuantificación e decisión.
- Determinación de sulfato utilizando como base o método normalizado 4500-SO₄^{2-e} (turbidimetría). Optimización mediante deseño factorial: selección de variables e deseño, establecemento dos seus niveis. Interpretación de resultados.
- Determinación de Ca e Mg utilizando como base os métodos normalizados 3500-Ca B e 3500-Mg B (espectrometría de absorción atómica con lapa). Estudo da interferencia producida polos fosfatos: sobre o sinal. Eliminación da interferencia mediante lantano. Implicacións na calibración.
- Tratamento quimiométrico dos resultados obtidos: exercicio de intercomparación. Utilización do programa SPSS.

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse en 13 sesións de laboratorio, e serán catro horas por sesión (52 horas). Os alumnos traballarán en grupos de dous, segundo o número de matriculados na materia.

O número de sesións dedicadas a cada determinación analítica indícase a continuación:
2 sesións para establecer o plan de mostraxe, realizar a toma de mostra e levar a cabo as medidas in situ
2 sesións para a determinación de cloro residual
2 sesións para aluminio
3 sesións para sulfato
3 sesións para calcio e magnesio
1 sesión para o tratamento quimiométrico dos resultados.

Dúas horas dedicarase á elaboración do informe final.

Unha hora destinarase á realización dunha proba escrita de carácter individual.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

1. American Public Health Association: *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*, Editorial Díaz de Santos.
2. Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

3. Townshed, A. (ed.): *Enciclopedia of Analytical Science*, Ed. Academia Press.
4. Compañó, R. e A. Ríos: *Garantía de calidade nos laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.
5. Box, G. E. P., J. S. Hunter e W. G. Hunter: *Estatística para investigadores*, Ed. Reverté.
6. Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma e tratamento de mostrax*, Ed. Síntesis.

9. Metodoloxía

As sesións de prácticas iniciaranse cunha explicación do profesor, na cal se tratarán as cuestións, tanto de carácter teórico como práctico, que se consideren necesarias para a realización da práctica proposta. Farase especial fincapé nos problemas que poden xurdir ao longo da sesión. Como base de cada práctica utilizarase o correspondente método normalizado. Estes métodos, así como a bibliografía recomendada, estarán dispoñibles para o alumno no propio laboratorio. Ademais, na plataforma Tem@ estará dispoñible diverso material didáctico. A valoración dos resultados obtidos farase de forma conxunta con axuda do profesor. Ao longo destas clases proporanse cuestións relacionadas (incluídas algunhas que contextualicen a importancia da práctica no sector público e profesional) que serán discutidas polo grupo na sesión de prácticas.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do traballo do alumno no laboratorio farase de forma continua.

Avaliarase:

O traballo do alumno no laboratorio (40 %): a capacidade do alumno para chegar a resolver os problemas e cuestións propostas, a súa capacidade de traballo no grupo, a utilización dos materiais de laboratorio e a realización do procedemento analítico.

O caderno de laboratorio (15 %).

A solvencia dos resultados obtidos (20 %), presentados nun informe de laboratorio.

Unha proba escrita (25 %) (1 hora).

Na convocatoria extraordinaria o alumno terá que realizar unha práctica de laboratorio (75 %) nunha sesión de prácticas de tres horas e unha proba escrita (25 %) dunha hora. O alumno terá que reflectir os resultados obtidos no laboratorio nun informe.

IX. Experimentación en química orgánica (EQO)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: cuatrimestral

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Emilia Tojo Suárez
Outros:	Mª del Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

Experimentación en Química Orgánica (EQO) é unha materia troncal e cuadrimestral que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica do 1.º curso e Experimentación en Síntese Orgánica de 2.º, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordar esta materia.

EQO resulta imprescindible para que o alumno adquira uns bos hábitos experimentais que lle permitan levar á práctica os coñecementos teóricos adquiridos previamente nas materias de Química Orgánica do primeiro ciclo.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Consolidar as habilidades adquiridas nas dúas materias experimentais previas de química orgánica.
- Desenvolver diferentes métodos de síntese para a preparación de compostos orgánicos.
- Aumentar o grao de dificultade das transformacións químicas utilizando un maior número de etapas sintéticas.
- Aumentar a habilidade do alumno no manexo da instrumentación máis frecuente nun laboratorio de química orgánica.
- Aumentar o grao de autonomía e capacidade de decisión do alumno no laboratorio.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao rematar este curso o alumno debe ser capaz de:

- Planificar o traballo de forma ordenada e detallada procurando aproveitar ao máximo o tempo dispoñible no laboratorio.
- Relacionar os procedementos experimentais de cada práctica cos coñecementos adquiridos nas materias de teoría.
- Aplicar as técnicas cromatográficas ao seguimento das reaccións e como métodos de purificación.
- Aplicar as técnicas espectroscópicas de IR, RMN e MS para a caracterización dos produtos intermedios e finais, mediante a análise e interpretación dos espectros de cada un dos compostos que se preparen no laboratorio.
- Manexar substancias en atmosfera inerte levando a cabo a preparación de substancias sensibles á humidade ou ao aire.
- Entender e aplicar os principais métodos de extracción e purificación dun laboratorio de química orgánica.
- Explicar os mecanismos de cada unha das reaccións que se leven a cabo no laboratorio.
- Describir con claridade cada un dos procedementos experimentais utilizados.
- Analizar de forma crítica os resultados obtidos cando non sexan os esperados.
- Manipular e utilizar correctamente os reactivos, material e aparatos comúns nun laboratorio de química orgánica.
- Confeccionar informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos dun xeito claro e preciso.
- Traballar con seguridade e hixiene no laboratorio.
- Eliminar axeitadamente os residuos que se xeran en cada práctica.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e en inglés.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Capacidade de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

Formais

O establecido polo centro.

Contidos e competencias mínimas

Para abordar axeitadamente o estudo desta materia é imprescindible superar as materias experimentais Técnicas básicas no laboratorio de Química Orgánica e Experimentación en síntese orgánica, así como as materias teóricas Fundamentos de química orgánica do 1.º curso e Química orgánica de 2.º. É ademais recomendable cursar Ampliación de química orgánica do 3.º curso.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades no estudo da materia, prestaráselles axuda a través das clases de titorías ou mediante as titorías voluntarias personalizadas.

6. Contidos

PRACTICA 1: Preparación do pentaacetato de β -D-glucopiranos
PRACTICA 2: Preparación do pentaacetato de α -D-glucopiranos
PRACTICA 3: Obtención do ácido bencílico
PRACTICA 4: Preparación da 5,5-difenilhidantoína
PRACTICA 5: Sales de diazonio.- Síntesis de anaranjado de metilo
PRACTICA 6: Preparación dunha enamina: 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo
PRACTICA 7: Preparación da 7-hidroxi-3-carboxicumarina en agua.
PRACTICA 8: Química verde: preparación dun líquido iónico e a súa aplicación na reacción de Knoevenagel.

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse de forma individual en sesións de 4 horas cada unha. Os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos de reacción e a análise dos espectros de IR, RMN e MS de cada un dos compostos preparados.

Duración aproximada de cada práctica:

PRACTICA 1: 2 sesións

PRACTICA 2: 1 sesión

PRACTICA 3: 1 sesión

PRACTICA 4: 1 sesión

PRACTICA 5: 1 sesión

PRACTICA 6: 2 sesións

PRACTICA 7: 2 sesións

PRACTICA 8: 3 sesións

8. Bibliografía e materiais

- Martínez Grau, M. A. e A. G. Csáky: *Técnicas Experimentais en Química Orgánica*, Madrid: Síntesis, D. L., 1998.
- Pretsch, E., P. Bühlmann e C. Affolter: *Structure determination of organic compounds*, Springer-Verlag, 2000.
- *Vogels textbook of practical Organic Chemistry*, 5ª ed., Longman Group UK Limited, 1999.
- *The Journal of Chemical Education*.
- Harwood, L. H., C. J. Moody e J. M. Percy: *Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale*, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1999.

9. Metodoloxía

- a) Coa suficiente antelación, mediante a plataforma Tem@, proporcionaráselle ao alumnado os guións das prácticas en lingua inglesa e os espectros de cada un dos compostos que se prepararán durante as sesións.
- b) Antes do inicio de cada práctica, os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos das reaccións que se van realizar.
- c) Ao final de cada sesión os alumnos, agrupados en parellas, exporán os resultados das análises dos espectros de IR, RMN e MS dos compostos preparados.

d) O caderno de laboratorio será revisada periodicamente pola profesora da materia.

10. Sistema de avaliación

Os alumnos serán avaliados tendo en conta:

1. O traballo realizado no laboratorio: é obrigatoria a asistencia a cada unha das sesións. Valorarase a actitude e destreza do alumno no laboratorio e a exposición dos mecanismos e espectros (30 % da nota final).

2. O caderno do laboratorio (20 % da nota final) irase revisando o longo das sesións.

3. Exame escrito: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas realizadas. Terá lugar nas datas oficiais establecidas pola Facultade (50 % da nota final).

Para aprobar a materia é indispensable superar cada unha das tres partes avaliadas.

Na convocatoria extraordinaria, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manterá as cualificacións obtidas durante o curso nos outros aspectos da materia.

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgraio ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.

4. Obxectivos

4.1..Obxectivos xerais

- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.
- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.
- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.
- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.
- Saber organizar a propia bibliografía.
- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- | |
|--|
| 1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e |
|--|

técnica.

2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e secundarias.
3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquías etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do ISI *Web of Knowledge* (WOK).
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service* (CAS).
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.

- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios
- 2.11. Directorios

- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos
- 2.14. Información matemática

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Compoñentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes

casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10.

- O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaráselle ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7,5 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistrais. Terá unha duración dunha hora e consistirá nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 2,5 puntos. Será optativo para os alumnos que obtiveran polo menos 5 puntos no apartado anterior e obrigatoria para o resto.

Avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Requirirase do estudante a mellora dos traballos realizados ou, se é o caso, traballos adicionais que se presentarán na data determinada, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño, sempre que non alcanzara o mínimo de 3,5 puntos neste apartado. De novo puntuarase ata 7,5 puntos cun mínimo de 3,5 puntos para superar a materia.
- Os alumnos que non alcanzaran 5 puntos no apartado anterior, deberán de realizar unha proba escrita, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño. A devandita proba será optativa para o resto de alumnos que non superaran a materia na convocatoria de xuño e obtiveran, polo menos, 3,5 puntos no apartado de realización de traballos.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3ª planta, despacho nº 24. martes, miércoles 12-13 h y jueves 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12		CC. Materiales	CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					CC. Materiales
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Objetivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostrarán ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais : 60

Número de lecciones: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		7 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Wiley & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratosa, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil.

SISTEMA DE AVALIACIÓN :

Tipo de Avaliacións: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaliación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 70% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 30%.

Las calificaciones serán publicadas entre 10-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en el Tablón de anuncios que hay para tal fin en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ (COORDINADOR)	427	4 A	
ARMANDO NAVARRO VÁZQUEZ		2 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	XXX	XXX	XXX	XXX	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia:

Cada alumno ó rematar o curso debe ser quen de:

1. Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural.
2. Analizar a información sobre a estrutura molecular que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
3. Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.
4. Diseñar o proceso básico para a elucidación estrutural dunha sustancia química, ou, alomenos para obter unha información determinada.
5. Acadar a estrutura molecular dun composto sinxelo a partires dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 7

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	INTRODUCCIÓN. Planeamento do problema. Obtención de datos xerais dunha sustancia. Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativo. Propiedades ópticas.		
2	DETERMINACIÓN DE GRUPOS CROMÓFOROS: ESPECTROSCOPIA UV/VIS. Efecto da conxugación. Estudio de equilibrios. Outras aplicacións.		
3	DETERMINACIÓN DE ALGUNS GRUPOS FUNCIONAIS CARACTERÍSTICOS: ESPECTROSCOPIA IR E RAMAN. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.		
4	DETERMINACIÓN DA MASA MOLECULAR: ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.		
5	ESTRUCTURA HIDROCARBONADA BÁSICA DUNHA MOLÉCULA: EXPERIMENTOS DE RMN MONODIMENSIONAIS. Modelo vectorial en RMN: descrición dos experimentos básicos. Determinación do número de núcleos:		

	integración do espectro. Equivalencia química e magnética. Desprazamento químico. Información estrutural a partires do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estrutural das constantes de acoplamiento. Determinación das constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en disolución. Determinación dos hidróxenos intercambiabes. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.		
6	ESTABELECIMENTO DA CONECTIVIDADE ENTRE ÁTOMOS: EXPERIMENTOS DE RMN BIDIMENSIONAIS. Fundamento e definicións. Correlacións homonucleares e heteronucleares a traveso do acoplamiento escalar. Determinación dos sistemas de espín dunha molécula. Conexión entre os diferentes sistemas de espín.		
7	ESTABELECIMENTO DA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento veciñais: estereoquímica de olefinas e cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono e bidimensionales. Aplicación do NOE ao estudo da estrutura de compostos cíclicos ou con restricións conformacionais. Determinación da estereoquímica relativa dunha molécula. Determinación da configuración absoluta de centros estereoxénicos. Dicroísmo circular.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
 L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2002.
 Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

H. Friebolin, "Basic One- and Two Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH, 2005.
 E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
 J. H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Esta materia participa no programa de Plurilingüismo da Universidade polo que impartirase en galego. Ademais tenderase a que algunhas das actividades propostas (lecturas, redacción de traballos, exposicións, etc.) sexan en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto con varios controis ou probas parciais e un exercicio final.

Os traballos serán voluntarios e serán propostos ben a tódolos alumnos da clase ou ben a un pequeno número de alumnos. Ademais poderán ser individuais ou grupais.

Haberá, en principio, un control ou proba curta ao rematar o tema 4 e outro control ao rematar o tema 5 que se farán nunha hora de clase.

As probas consistirán nun caso práctico (espectros dunha sustancia descoñecida, etc.) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso ata o momento da proba.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación dos traballos propostos ao longo do curso e o 60% provirá das tres probas realizadas (20% cada proba).

- Nos traballos propostos valorarase:
 - a.- A súa realización no tempo indicado.
 - b.- A consecución dos obxectivos propostos.
 - c.- A ausencia de erros conceptuais.
- Nos controis ou probas parciais e no exercicio final valorarase:
 - a.- Obxectivos conceptuais e competencias acadados nos distintos momentos do curso.
 - b.- Ausencia de erros conceptuais.
 - c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:

www.spectroscopynow.com

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatalisis		2
5	Liquidos iónicos en catalisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

“Catalytic Asymmetric Synthesis” I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

“Organometallic Chemistry” G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

“Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III” E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

“Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis” J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegedus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)	Lunes, Martes y Jueves de 12:00 a 14:00 (despacho nº 1, planta 2º)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do Centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: Datos do Centro

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea. Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas:

Criterios de avaliación:

Examen escrito

Realización y exposición de trabajos.

La participación activa en clase.

Las calificaciones se expondrán en el tablón de notas la semana siguiente a la realización del examen.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	311110613
Nome da materia	Inorganic Catalysts / Catalizadores Inorgánicos
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,5
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Eduardo Freijanes Rivas	223	4,5 A
Eduardo Freijanes Rivas	223	3,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Inorganic Catalysts Course

It is strongly recommended to have previously attended the *Organometallic Chemistry* course.

Lectures

Total Hours: 42

Number of Chapters: 17

Chapter	Contents	Remarks	Hours
1	Introduction. Reactivity of Organometallic Compounds of the Transition Metals. Ligand Substitution Reactions.		2
2	Oxidative Addition.		3
3	Reductive Elimination.		2
4	Insertion Reactions. Reactions Involving CO. Reactions Involving Alkenes. Other Insertions.		3
5	Nucleophilic Addition and Abstraction. Nucleophilic Addition to Polyene and Polyenyl Ligands: the Davies-Green-Mingos Rules. The Wacker Process.		3
6	Electrophilic Addition.		2
7	Homogeneous Catalysis. Introduction.		1
8	Alkene Metathesis.		2
9	Alkene Isomerization.		2
10	Alkene Hydrogenation.		2
11	Alkene Hydroformylation (the <i>oxo</i> process).		2
12	Alkene Polymerization and Oligomerization. The "Soluble" Ziegler-Natta Catalyst. Hydrozirconation: Schwartz's Reagent.		6
13	Cross-Coupling Reactions. Heck Reaction. Suzuki Reaction.		3
14	Epoxidation. Jacobsen's Catalyst.		2
15	Alkene Hydrocyanation and Hydrosilylation.		3
16	The Activation of Small Molecules. CO Activation. Alkene Carbonylation. The Monsanto Process.		3
17	CO ₂ Activation. Alkane Activation.		3

Laboratory

Total Hours: 35

Experiment	Contents	Remarks	Hours
1	Synthesis and Characterization of Jacobsen's Ligand	3 four-hour lab periods	3 x 4 = 12
2	Synthesis and Characterization of Jacobsen's Catalyst	2 four-hour lab periods	2 x 4 = 8
3	Use of the Jacobsen's Catalyst	3 four-hour lab periods	3 x 4 = 12
4	Characterization of the product(s)	1 four-hour lab period	4

REFERENCES

- Piet W.N.M. van Leeuwen: *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*. Kluwer Academic Publishers, 2004.
- Robert H. Crabtree: *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, 4th edition. Wiley-Interscience, 2005.
- W.B. Tolman (Ed.): *Activation of Small Molecules. Organometallic and Bioinorganic Perspectives*. Wiley-VCH, 2006.

Supplementary Literature

Ch. Elschenbroich & A. Salzer: *Organometallics. A Concise Introduction*, 3rd edition. Wiley-VCH, 2005.

Laboratory

J. Hanson: *J. Chem. Educ.*, **78**, 9, 1266 (2001).

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

The subject "Inorganic Catalysts" is addressed to those students signed on for the last Chemistry course in the "Catalysis" program.

The theory course consists of 3 lectures a week: Monday and Wednesday at 11:00 and Thursday at 10:00. Tutorials (Monday, Tuesday and Thursday from 16:30 to 18:30 PM) will be exclusively devoted to clarify those items previously explained in the classroom.

The laboratory practices will be held between the 16th and the 26th of April. Only those students that have carried them out will be allowed to enter the final examination.

The lectures will be given in Spanish as oral language. Teaching materials (presentations, explanatory texts for laboratory, etc.) will be provided exclusively in English instead, textbooks and literature included.

The June examination will be given according to the schedule provided by the secretary of the Faculty.

Programa docente base

Materia

“Métodos cinéticos de análise”

Curso 2009-10

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálise.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Materia

“Métodos cinéticos de análise”

Curso 2009-10

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: luns, mércores de 10.00 a 13.00 horas.	0556	2 A,
Dr. José M. Leao		1A , 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálise, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha información clara teórico - práctica dos principios que sustentan a análise química mediante procesos catalíticos nas súas variadas formas (homoxéneos, heteroxéneos, enzimáticos, non enzimáticos, diferenciales, etc) e a instrumentación precisada, así como ilustrar os componentes cinéticos asociados a outras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas = 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Cinética química e análise. Reaccións químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		4 horas
2	Métodos catalíticos non enzimáticos: efectos primarios. Reaccións químicas. Parámetros analíticos e tratamento de datos. Algunhas aplicacións.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimento de reaccións catalizadas por enzimas. Algunhas aplicacións.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reaccións inducidas e oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Procesos non catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de unha especie sola e en mestura. Métodos cinéticos diferenciais: cinéticas de primeiro e segundo orden. Aproximacións experimentais: evaluación crítica. Algunhas aplicacións. Catálise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e corrientes voltanmétricas catalíticas. Enzimas inmobilizadas e a súa rexeneración		3 horas
6	Catálise heteroxénea sobre electrodos: reaccións acopladas e corrientes voltanmétricas catalíticas. Enzimas inmobilizadas e a súa rexeneración		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos,		4 horas

	electroquímicos e outros. Sistemas auxiliares. Tratamento de datos. Análise de errors. Cálculos de regresion.		
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía e electroanálise. Cinética en sistemas de fluxo continuo e outros .		4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante a reacción de Sandell-Kolthoff		4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa en un preparado comercial.		3 horas
4	Determinación de ión sulfito mediante reacción Landolt		3 horas
5	Estudio de reacciones oscilantes: sistema ácido malónico/bromato		2 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación será continua e farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno (10%), tanto do derivado da aula como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Probas intermedias (abril e xuño) e final se procede (fin do cuadrimestre), xunto co desenrolo e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema propio do ámbito de estudio.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico adquiridos polo alumno.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grao de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados á proba específica. Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

A exposición dos temas a desenvolver farase ao longo do mes de maio en horas de aula.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A	
Sandra Bolaño García		2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horario: *Datos do centro*

Luns	Martes	Mércores	Xoves
9-10	9-10	9-10	9-10

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

ORGANOMETALLIC CHEMISTRY COURSE

Previous: It is strongly recommended to have attended to “Química Inorgánica Avanzada” and “Química Orgánica Avanzada” courses.

Aims and Objectives: Chemistry of the organometallic compounds with special focus on organotransition metal complexes.

Lectures

Total Hours : 58 + 2 (short exams)

Number of Chapters : 11

Chapter	Contents	Remarks	Hours
1	Organometallic chemistry: Introduction. Milestones in Organometallic Chemistry. Some concepts relevant in Organometallic Chemistry. Organoelement compounds: classification and electronegativity considerations.		4
2	Organotransition metal complexes. Bonding. 18-electron rule. Structural and thermodynamic aspects.		5
3	Auxiliary Ligands: Phosphines, Macrocycles, Polypyrazolylborates, Carboranes, Hydrides.		6
4	Metallic carbonyls. Structure and characterization. Methods of synthesis. Reactivity.		7
5	Organometallic compounds bearing one-electron donor ligands. Classes: Alkyls, aryls, alkenyls, acyls, alkynyls. Reactivity.		7
6	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidenes.		4
7	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidynes. Vinylidenes. Cumulenylidenes.		4
8	Olefine complexes: Synthesis. Structure and bonding. Spectroscopic characterization.		5
9	Di- and polyene complexes. Allenes. Alkyne complexes.		4
10	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Allyls (η^3 -C ₃ R ₃), pentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), cyclopropenyls (η^3 -C ₃ R ₃), cyclobutadienes (η^4 -C ₄ R ₄).		6
11	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Cyclopentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), arenes (η^6 -C ₆ R ₆), cycloheptatrienyls (η^7 -C ₇ R ₇), cyclooctatetraenes (η^8 -C ₈ R ₈).		6

Practicals

Total hours: 20

Number of experiments: 5

Experiment	Contents	Remarks	Hours
1	Synthesis of a Grignard reagent: Ethylmagnesium bromide		4
2	Synthesis and characterization of tetraethyltin(IV), [Sn(C ₂ H ₅) ₄].		4
3	Geometrical isomers: obtention and spectroscopic identification of <i>cis</i> - and <i>trans</i> -[Mo(CO) ₄ (PPh ₃) ₂].		4
4	Synthesis and structural identification of metallic cyclopentadienyls: preparation and chromatographic separation		4

	of ferrocene derivatives.		
5	Synthesis and structural identification of a metallic arene: mesitylenetricarbonylmolybdenum(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCES:

Basic Texts

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2^a ed.). VCH, 1992.

Supplemental Texts

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2^a ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HAUDUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

TEACHING METHODS:

Spanish language will be used for lectures, quizzes and exams, but printed notes, problem sheets and other handouts will be in English.

ASSESSMENT:

Grades: Graded work in this course will consist of 9-12 quizzes, two in-class hour exams, and a two hour comprehensive final exam.

Grading Scheme: Grades will be based on the scheme outlined below:

Quizzes: 1 point

Two Hour Exams: 3 points (1.5 points each)

Final Exam: 5 points

Laboratory report: 1 point

Total: 10 pts

Policies: Working through, and understanding all of the problem sets will maximize your chances of doing well on the exams. The quizzes (short –5-10 minutes– writing answers) will cover material discussed during the previous 1-2 lectures and are designed to encourage you to keep up with the material. Answer keys for problem sets, quizzes, and exams will be posted on the e-Learning Claroline platform (Tem@). In-class hour exams will be held the next Monday after finishing lectures nº 4 and 9. This material may crop up in the final exam.

The laboratory sessions teach the essential experimental skills for the synthesis and characterisation of organometallic compounds. Attendance is compulsory and each student has to submit a report to the practical teacher.

ADDITIONAL INFORMATION:

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5^a ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4^a ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento*:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Isabel Pastoriza Santos		3 ^a , 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 25 Lunes 10-11, miércole, 3-5h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como noións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		3 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		4 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides		10 h
2	- O proceso sol-xel		5 h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Cambios de fase en sistemas con tensioactivos		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).
- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977

- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais).
 - Participación activa nas clases de problemas e seminarios.
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria das mesmas.
2. A participación activa nas clases de seminario poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 10% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 15%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio.
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 25 da 2ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12	X				X
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					X
11-12					
12-13					
13-14					

Lugar: Despacho nº1
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.

Secretario: Asunción Longo González.

Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Claudio Cameselle Fernández.

Secretario: Ana Rodríguez Rodríguez.

Vocal: José Canosa Saa.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Ana M ^a Rodríguez Rodríguez	4043	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuesto de la materia. Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que éste posea conocimientos de inglés científico y domine informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos en algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Este objetivo global se divide en los siguientes objetivos generales:

- O.1. Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- O.2. Conocer los aspectos fundamentales del diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos.
- O.3. Conocer la metodología para evaluar un proceso.
- O.4. Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 7

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
	Resalta-lo dispuesto no plano de estudios		
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos. Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón.		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.		6 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples (reacciones en paralelo y en serie). Reactores no isotérmicos. Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: efecto de la concentración, modelos de mezcla, efecto de la temperatura, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: distribución de productos, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Balance general de energía.		5 h
6	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.		5 h
7	Reactores no Ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L =4

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Cinética enzimática.		4
2	Saponificación del acetato de etilo con NaOH. Determinación cinética y puesta en marcha de un reactor en continuo.		4
3	Desarrollo de un biocatalizador.		4
4	Visita a una empresa Química.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Fogler, H. S.; "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed, Prentice Hall, México (2001)
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- González, J. R., González, J. A, González, M. P., Gutiérrez J. I. y Gutiérrez M. A. "Cinética Química Aplicada", Síntesis, Madrid (1999)

Complementarias (máximo 4)

- Coker, A. K.; Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001)
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; Chemical Reaction Engineering and Kinetics. John Wiley & Sons, New York (1999)
- Pérez, S. y Gómez, A.; Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas. Bellisco, Madrid (1998)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen escrito al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas; así como, la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearán diversos temas que los alumnos tendrán que desarrollar en los distintos seminarios. Cada prueba constituirá un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 60%
- ✓ Elaboración de seminarios o trabajos durante el curso: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

Ana Mª Rodríguez Rodríguez

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2008-09

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martinez Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00.	0556	3.0 A
Dra. Ana Gago Martinez		1.0 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Dra. ANA GAGO MARTINEZ

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los Principios de Análisis Instrumental” (curso 3º) así como la “Química Analítica avanzada” (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contenido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa . Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos). Focalización isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la		5 horas

	instrumentación, Técnicas de ionización , Determinación peso molecular de biomoléculas , Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Prteínas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		
5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón “Bioanalytical Chemistry” John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. “Bioanalytical Chemistry” Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia en base a su respuesta en pruebas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bravo Díaz		3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías: Miércoles, Jueves y Viernes de 15.00 a 17.00 (despacho nº 5, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos básicos de las asignaturas del área de Química Física, y en especial de Cinética Química (código:302110223), Matemáticas y Física.

Obxectivo da materia: El objetivo fundamental es *afianzar* los conocimientos de cinética química que han sido previamente adquiridos y *profundizar* en los mismos:

- Repasar los conocimientos de cinética formal como método de análisis de datos cinéticos experimentales (velocidades iniciales, métodos diferencial e integral, análisis de mecanismos complejos: reacciones paralelas, consecutivas, reversibles)
- Analizar diferentes parámetros que afectan a la velocidad de reacción: temperatura, fuerza iónica, propiedades del disolvente.
- Familiarizar a los alumnos con los modelos teóricos, sus hipótesis y sus limitaciones.
- Introducir el concepto de catálisis y analizar las principales características de los distintos tipos: homogénea, heterogénea y enzimática.

•Introducir al alumno en el estudio de correlaciones de energía libre, efectos del disolvente y efectos isotópicos sobre la reactividad química.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 3

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1. REPASO DE CONCEPTOS BASICOS EN CINE TICA QUIMICA	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Introducción, Métodos experimentales para el estudio de reacciones químicas. Detección e identificación de intermedios de reacción. Cinética formal.	7 horas
2. TEORIAS DE LAS REACCIONES QUIMICAS.	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Reacciones en fase gas. Teoría de Colisiones. Teoría del Complejo Activado y formulación termodinámica. Reacciones en disolución. Control por difusión.	8 horas
REACTIVIDAD QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Cinética de reacciones catalizadas y mecanismos. Efectos del disolvente sobre las reacciones químicas. Efectos isotópicos y relaciones estructura-reactividad. Correlaciones de energía libre.	15 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo de parámetros de activación y su interpretación.	10 horas
2	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto del disolvente en una reacción química.	10 horas
3	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo del exponente de Brönsted en una reacción de transferencia protónica	10 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill (1995)
H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)
M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

Complementarias (máximo 4)

- K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)
C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)
N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).
J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

Outras bibliografías - Información Complementaria.

- Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity, Addy Pross.
- An Introduction to Chemical Kinetics. M. G. Robson.
- Artículos de las siguientes revistas (acceso disponible para IPs de la Universidad)
Journal of Chemical Education
Internacional Journal of Chemical Kinetics
Journal of Physical Organic Chemistry

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Criterios de evaluación:

La nota final se obtendrá a partir del cómputo de las notas de:

- Examen escrito - 55% de la nota final.
- Realización y exposición de trabajos - 20%
- Participación activa en las clases - 25%.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Cada tema contempla un número de horas variable para resolver ejercicios y supuestos prácticos así como posibles dudas. Los problemas a resolver se entregarán con antelación al alumno y será su obligación el haberlos trabajado antes de su resolución en clase. Al final de cada tema habrá una prueba de control, de corta duración, para evaluar el nivel de comprensión y asimilación de conceptos por parte del alumno y para que, a su vez, los alumnos se puedan autoevaluar y detectar posibles deficiencias.

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	4.5 (3 A+ 1.5 P)	P-3, D-8, pavillón E
Carlos Silva López		1.5 L	Laboratorio informática

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12					MRO
12-13			MRO	MRO	

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 7

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Caso da vitamina B ₁₂ . Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación. Reaccións pericíclicas catalizadas por enzimas.	3 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Reglas de selección. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	4 h
3 Reaccións de cicloadiución	Caso ilustrativo: ácido endiandrico. Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadiucións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder: concertada vs por pasos. Cicloadiucións 1,3-dipolares. Cicloadiucións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Caso ilustrativo: vitamina D. Transposicións sigmatrópicas. Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3): Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Caso ilustrativo: antioxidantes naturais. Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicaís: antibióticos enodiínicos.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Caso ilustrativo: vitamina A. Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos: Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi (formación de oxetanos). Fotoosixenación. Relevancia na lesión de DNA.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Reacción pericíclica: reaction rate		5 h
2	Reacción pericíclica: selectivity		10 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	8 h
2	Reac. Radicalarias	<i>exercicios</i>	2 h
3	Reac. Fotoquímicas	exercicios	5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 5 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2007.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*.; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais.

A docencia teórica e de prácticas desenvolverase en galego e a docencia de laboratorio en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas: a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: Avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios e a participación en clase (resolución de exercicios propostos) que significará o 30% da calificación global. Tamén se fará unha Avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final (para ser avaliado e necesario acadar nas probas escritas un mínimo dun 30% da nota final) . Asimesmo, se valorará a realización das prácticas e a memoria correspondente e todo será equivalente ao 20% da calificación global.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books: Sausalito, CA, 2006.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: *Datos do centro*

Martes (11-12h); mercares (11-12h); xoves (12-13h)

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales esenciales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Diseño de compuestos de interés en bioinorgánica: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Crichton, R.R.. *Biological Inorganic Chemistry. An Introduction*. Elsevier, Amsterdam, 2008
- Ochiai, E. *Bioinorganic Chemistry. A Survey*. Elsevier Inc. China, 2008,
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J eds. *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding vol 90. Springer. Berlin, 1998
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry*, VCH, Weinheim, 2006
- Mann, S. Biomineralization. Principles and concepts in bioinorganics Materials Chemistry. Oxford university Press, New York, 2001
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* 2ª ed J. Wiley & Sons, New Jersey, 2008
- Ruiz-Hitzky, E, Ariga, K., Lvov. *Bio-inorganic hybrid Nanomaterials*. Wiley-VCH, Weinheim, 2008

- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum. Structure & Bonding* vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Washington, 1998
- Tolman, W. B.ed. *Activation of small molecules: organometallic and bioinorganic perspectives.* : Wiley-VCH, Weinheim, 2006
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes.* Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins.* Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds.* Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry.* Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I-IV
- *Metal Ions in Biological Systems.* A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 43
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H, Sigel, R.K.O. Sigel eds Vol 1-4

MÉTODOS DOCENTES:

1. Clases expositivas. Se utilizan para explicar los contenidos de los diferentes temas de la materia. Los alumnos disponen previamente de todo el material que se utilizará en la plataforma TEM@. Se alterna con los apartados A y B del epígrafe seminarios.

2. Seminarios. Se pretenden desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:

- A. Se discuten cuestiones relacionadas con el tema tratado en las clases expositivas y se analizan las dudas o dificultades surgidas en la resolución de los Test que se encuentran en la plataforma TEM@.
- B. Se trabaja con artículos tanto científicos como divulgativos relacionados con los distintos temas utilizando distintas estrategias basadas tanto en el aprendizaje individual como colaborativo.
- C. Preparación y exposición de un tema de forma individual. Los temas normalmente los eligen los alumnos y están relacionados con el temario aunque no necesariamente coinciden con un tema. Tras la exposición se someten a discusión y cada alumno debe calificar los temas que presentan sus compañeros.

Docencia de Laboratorio:

Aprendizaje basado en problemas. La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria. Se les plantean diferentes problemas para los que deben proponer una solución y llevarla a cabo en el laboratorio.

Actividades complementarias:

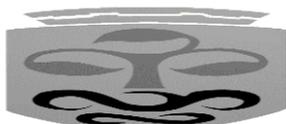
- Tutorías: Se realizan durante todo el cuatrimestre.
- Conferencias: Impartidas por expertos externos. Los alumnos deberán entregar un resumen después de la conferencia para luego comentarlo en clase.
- Visitas a empresas, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 55% de la nota final

Evaluación continua: 45% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) La participación activa en las clases y los seminarios, la resolución de los Test, el trabajo con los artículos y la presentación de los resúmenes (10%)
- b) La exposición del tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición, así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema (15%).
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura. (20%)



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUÍMICA

2008-2009

(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Luis Carballeira Ocaña (2008-09)		(código prof.)

PROGRAMA

Se parte de la base de que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*, asignatura íntimamente relacionada con ésta.

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS

- Tema 0.- Panorama de la Química Computacional
- Tema 1.- Método OM Hartree-Fock "ab initio". Métodos OM semiempíricos
- Tema 2.- Métodos post-Hartree-Fock
- Tema 3.- Teoría del funcional de la densidad
- Tema 4.- Superficies de energía potencial. Estados excitados
- Tema 5.- Métodos no cuánticos: mecánica y dinámica molecular
- Tema 6.- Programas de cálculo

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES y PRACTICAS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

- 1.- Aplicaciones de los métodos OM HF
- 2.- Estudio de problemas con correlación electrónica
- 3.- Análisis de superficies de energía potencial
- 4.- Mecanismos de reacción
- 5.- Aplicaciones de los métodos computacionales no cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Hirst, D. M. A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY, Blackwell, Oxford 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 1999
- Levine, I.N. **QUIMICA CUÁNTICA** 5a Edición, Prentice Hall, 2001
- Lewars, E.G. **COMPUTATIONAL CHEMISTRY: INTRODUCTION TO THE THEORY AND APPLICATIONS OF MOLECULAR AND QUANTUM MECHANICS**, Kluwer, 2003
- Foresman, J. B., Frisch, A. EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN (2ª Ed.), Gaussian Inc., 1996
- Hehre, W. J., Shusterman, A.J., Huang, W.W. A LABORATORY BOOK OF COMPUTATIONAL ORGANIC CHEMISTRY, Wavefunction, 1996

COMPLEMENTARIA

- Andre, J.M., et al. EXPLORING ASPECTS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: CONCEPTS AND EXERCISES, 1st Edition, Presses Universitaires, 1997
- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordres.) MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA, Vol. 1 Ariel, 2002
- Cramer, C. A. ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS, Wiley, 2004
- Cook, D.B. HANDBOOK OF COMPUTATIONAL QUANTUM CHEMISTRY, 1st Edition, Oxford University Press, 1998
- Grant, G. H., Richards, W.G. COMPUTATIONAL CHEMISTRY, Oxford University Press, 1995
- Pilar, F. ELEMENTARY QUANTUM CHEMISTRY, 2nd Edition, Dover, 2001
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY, 5 Volumenes, 1998 -
- Young, D. COMPUTATIONAL CHEMISTRY: A PRACTICAL GUIDE FOR APPLYING TECHNIQUES TO REAL WORLD PROBLEMS, 1st Edition, Wiley, 2001

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno: participación en seminarios, controles mensuales, prácticas y examen final



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUIMICA

2008-2009

<i>SYNTHESIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS</i>		5th Grade
2nd quarter	(120) hours: (120) experimental	Department of Organic Chemistry
(lecturer's name) Angel Rodríguez de Lera (qolera@uvigo.es) Rosana Alvarez Rodríguez (rar@uvigo.es) Susana Álvarez Rodríguez (sar@uvigo.es)		

PROGRAM SUMMARY

Stereoselective C-C, C-H and C-Het bond formation and its application to the preparation of pharmacologically important molecules. Experiments in the synthesis of bioactive compounds and drug-receptor interactions.

CHAPTER 1. DRUG DEVELOPMENT, BIOACTIVE COMPOUNDS AND NATURAL PRODUCTS

CHAPTER 2. ASYMMETRIC OXIDATION

- 2.1. Sharpless Asymmetric Epoxidation
- 2.2. Jacobsen Asymmetric Epoxidation
- 2.3. Shi epoxidation
- 2.4. Sharpless Asymmetric Dihydroxylation
- 2.5. Sharpless Asymmetric Aminohydroxylation
- 2.6. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fluoxetine, an antidepressant
 - b. Synthesis of diltiazem, a calcium channel blocker

CHAPTER 3. ASYMMETRIC REDUCTION

- 3.1. Asymmetric carbonyl reductions
- 3.2. Asymmetric hydrogenations
- 3.3. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fexofenadine, a non-sedating antihistamine

CHAPTER 4. ORGANOMETALLIC REAGENTS

- 4.1. Organolithium and Grignard reagents**
- 4.2. Organocopper reagents**
- 4.3. Organozinc reagents**
- 4.4. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of cetirizine, an antihistamine**
 - b. Synthesis of paroxetine, a SSRI**

CHAPTER 5. OLEFIN-FORMING PROCESSES

- 5.1. Julia olefination**
- 5.2. Peterson olefination**
- 5.2. Wittig and related reactions**
- 5.3. Olefin metathesis reactions**
- 5.3. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of zidovudine, an antiviral**

CHAPTER 6. REACTIONS OF ENOLATES

- 6.1. Regio- and stereoselective generation of enolates**
- 6.2. Diastereoselective alkylation of enolates**
- 6.3. Aldol reactions**
- 6.4. Mukaiyama reactions**
- 6.5. Addition of allyl organometallic reagents to aldehydes**
- 6.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of verapamil, a calcium channel blocker**
 - b. Synthesis of zalcitabine, an antiviral**

CHAPTER 7. REACTIONS OF ELECTROPHILIC SPECIES

- 7.1. Reactions of carbenium ions**
- 7.2. Reactions of oxocarbenium ions**
- 7.3. Reactions of (acyl)iminium ions**
- 7.4. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of ciprofloxacin, an antibacterial**
 - b. Synthesis of olanzapine, an atypical antipsychotic**
 - c. Synthesis of clopidogrel, an antithrombotic**
 - d. Synthesis of sildenafil and tadalafil, PDE-5 inhibitors**

CHAPTER 8. REACTIONS OF RADICALS

- 8.1. Formation and general reactivity of radicals**
- 8.2. Cyclization reactions**
- 8.3. Reductions of functional groups**
- 8.4. Metal-induced radical reactions**
- 8.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of ramipril and captopril, antihypertensive agents, ACE inhibitors**

CHAPTER 9. REACTIONS OF CARBENES AND CARBENOIDS

- 9.1. Formation and general reactivity of carbenes**
- 9.2. Insertion reactions**
- 9.3. Cyclopropanation reactions**
- 9.4. Reaction with heteroatoms**
- 9.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of sertraline, an antidepressant**

CHAPTER 10. TRANSITION METAL-CATALYZED REACTIONS

- 10.1. Palladium-catalyzed allylic substitution reactions**
- 10.2. Heck reaction**
- 10.3. Palladium-catalyzed C-C cross-coupling reactions**
- 10.4. Metal-catalyzed C-X cross-coupling reactions**
- 10.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of rofecoxib, an anti-inflammatory COX-2 selective inhibitor**
 - b. Synthesis of losartan, an angiotensin II receptor-blocker**
 - c. Synthesis of eletriptan, a triptan for migraine**
 - d. Synthesis of montelukast, an antiasthmatic**

CHAPTER 11. PERICYCLIC REACTIONS

- 11.1. Cycloaddition reactions**
- 11.2. Electrocyclic reactions**
- 11.3. Ene reactions**
- 11.4. Cheletropic reactions**
- 11.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of atorvastatin, a HMG-CoA reductase inhibitor**
 - b. Synthesis of orlistat, an anti-obesity agent**

CHAPTER 12. ENZYMATIC REACTIONS

- 12.1. Hydrolysis-based desymmetrization**
- 12.2. Microbial oxidations**
- 12.3. Enzymatic reductions**
- 12.4. Phosphate hydrolysis**
- 12.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of lamivudine, an antiviral**
 - b. Synthesis of paroxetine, a SSRI**
 - c. Synthesis of salmeterol, an antiasthmatic**
 - d. Synthesis of esomeprazole, a H^+/K^+ -ATPase pump inhibitor**

TEXTBOOKS

PRIMARY

- "Molecules and Medicines"*. Corey, E. J.; Czakó, B.; Kürti, L. Wiley: New York, 2007.
- "Molecules that changed the world"*. Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. Wiley: New York, 2008.
- "Top Drugs. Top Synthetic Routes"*. Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.
- "Contemporary Drug Synthesis"*. Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New York, 2004.
- "Classics in Total Synthesis"*. Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.
- "Classics in Total Synthesis II"*. Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

SECONDARY

- "An Introduction to Medicinal Chemistry"*, 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2005.
- "Stereoselective Synthesis"*. Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.
- "Stereoselective Synthesis. A practical approach"*. 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.
- "Asymmetric Synthetic Methodology"*. Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

ADDITIONAL READING

- "Tactics in Organic Synthesis"*, Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.
- "Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials"*. Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.
- "Modern Organic Synthesis"*. Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.
- "Asymmetric Synthesis"*. Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.
- "Advanced Organic Chemistry"*, 4rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 2000.
- "Stereochemistry of Organic Compounds"*. Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.
- "The Logic of Chemical Synthesis"*. Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

TEACHING SECTIONS

The lectures will be supported by mechanical molecular models and justifications of transition states.

Practical laboratory Section of a multistep organic synthesis of a bioactive compound (February 8rd-March 2th).

GRADING

Written exam on the analysis of a total synthesis of a bioactive compound. The lab unit will be graded independently.

Office hours: M,T, W,Th 16.30 to 18.00 h; offices 1 and 28, 3rd floor

Programa docente base

Materia

“Análise de contaminantes mediante métodos de separación”

Curso 2009-10

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes por métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Materia

“Análise de contaminantes mediante métodos de separación”

Curso 2009-10

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José A. Rodríguez Vázquez Titorías: martes, xoves de 10.00 a 13.00 horas.	0556	3 A
Dna. Diana Seijo Vila		3 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dr. José A. Rodríguez Vázquez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dna. Diana Seijo Vila

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural e parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral.		3 horas
2	Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		3 horas
3	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos de separación: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
4	Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Técnicas de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
8	Técnicas combinadas separativo-espectroscópicas: a súa		

	importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
10	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Evaluación experimental de parámetros fundamentais en cromatografía de gases .		8 horas
4	Determinación de toxinas amnésicas (ácido domoico) en moluscos mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida de alta eficacia con detección UV (CLAE/UV).		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en aguas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
 2. R. L. Grob, E.F. Barry, "Modern Practice of Gas Chromatography" 4ª ed.; Wiley, Nueva York 2004.
 3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Course

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY METHODS

***(Chemistry degree;
module: Environmental Chemistry)***

Year 2009-10

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY

METHODS

(Chemistry degree; speciality: Environmental Chemistry)

Lecturer:

Name	Code	Teaching hours
Carlos Bendicho Hernández	0749	25 Classroom + 5 Seminars + 30 Laboratory practices

Tutorial sessions: Tuesday, Wednesday, Thursday, 4-6 pm,

CONTENTS

Basic knowledge on wet analytical chemistry methods and instrumental analysis is required for an efficient learning in this course.

Objectives:

This course intends to cover advanced issues corresponding to most spread analytical techniques for elemental analysis based on atomic and mass spectrometry. A good background on atomic spectroscopy is advisable. Main emphasis will be placed on methodological issues such as novel instrumentation for improving the analytical signal, removing interferences, calibration and applications in the environmental field. The different subjects will be addressed from a practical point of view. Classrooms will be supplemented by hands-on experiments and seminars where students will discuss relevant study cases.

Subjects

Classroom hours: 25

Seminar hours: 5

Number of subjects= 7

Subject	Contents	Observations	Teaching time
1.	<i>Metal and metalloids in</i>		1

	<i>the environment: analytical methodology</i>		
2	<i>Atomic absorption spectrometry. Flame atomization. Hydride generation. Cold vapor generation.</i>		6
3	<i>Graphite furnace atomic absorption spectrometry. Background correction.</i>		5
4	<i>Inductively-coupled plasma spectrometry. Atomic fluorescence spectrometry.</i>		5
5	<i>Inductively coupled plasma-mass spectrometry</i>		4
6	<i>X-ray fluorescence</i>		4

Practical subjects

Total hours: 30

Number of experiments: 5

Experiment	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Optimization of an atomic absorption spectrometer equipped with graphite furnace atomizer. Determination of Cu and Pb in natural water.		8 h
2	Determination of mercury in fish by the cold vapor technique.		8 h
3	Multielemental determination in environmental samples by ICP-MS	This experiment will be performed in the facilities of the central research building.	3 h
4	Hydride generation by flow-injection-atomic absorption spectrometry.		8 h
5	Sample preparation strategies for trace metal determinations: microwave digestion.		3 h

Topics to be discussed in seminars (oral presentations)

Total hours: 5

Number of topics: 5

Topic	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Sample preparation		1 h
2	Chemical speciation		1 h
3	Toxic metals in natural waters		1 h
4	Toxic metals in atmospheric aerosols		1 h
5	Toxic metals in soils and sediments		1 h

Books recommended

Basic

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Supplementary

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Assessment of student performance

The final mark in the course will be obtained from:

- i) Written exam (40%)**
- ii) Laboratory report (30 %)**
- iii) Oral presentations (30 %)**

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS
ELECTROQUÍMICOS”**

CURSO ACADÉMICO 2009-10.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 6 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificado y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis .	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biotas. Metodología Electroanalítica .	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivo de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificado. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h

	selectividad...).		
--	-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totales P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2010)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO,P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura “**Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos**” se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electroodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electroodos, se utilizarán en la especiación química y en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo pueden caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del

control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das califiações e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”
Curso Académico 2009-10

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa de orientación
Alumnos matriculados (totales)	12
Alumnos nuevos	12
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora: María Asunción Longo González

Horario de tutorías: Lunes, miércoles y viernes, de 15 a 17 h

Lugar de tutorías: Despacho 21, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Diego Moldes Moreira

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
María Asunción Longo González <i>(Coordinadora de la materia)</i>	1196	3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	5 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	5 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de	5 horas

	estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	
6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de ordenador</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados. La calificación del examen de teoría constituirá el 90% de la calificación global de la asignatura.

- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. La calificación de prácticas constituirá el 10% de la calificación global de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** “Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales”, Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** “Wastewater microbiology (2ª Ed)”, Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** “Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)”, Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** “Handbook of water and wastewater microbiology”, Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoánez Calvo, M.** “Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño”, Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 29 de junio de 2009

María Asunción Longo González

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Ricardo Antonio Mosquera Castro (Coordinador)		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química, despacho 3, planta 2 martes 12 a 14 y 16:00 a 19:00 miércoles 13 a 14
Isabel Pastoriza Santos		3,0 L	Facultad de Química, despacho 25, planta 2 Lunes 10-11h Miércoles 15-17h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	Aula	Aula			
12-13			Aula		
14-18	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Número de prácticas 7 (cada alumno realizará al menos 3 prácticas)

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedaes ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químicofísicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueruelo y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODODOCENTE:

Método expositivo. Se utilizará tiza y encerado y medios audiovisuales. Plataforma docente U. Vigo. Se combinará con la resolución de ejercicios incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo en el laboratorio, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá preguntas tipo test, preguntas de desarrollo libre y varios problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen.

Además la nota se podrá incrementar entre 0 y 1 puntos atendiendo a la participación activa en las clases, especialmente por la resolución de problemas o cuestiones.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

QUÍMICA INORGÁNICA MEDIOAMBIENTAL
Curso 2009-2010

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	302110636
Nombre da materia	Química Inorgánica Medioambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Obligatoria en la opción Química Ambiental
Alumnos matriculados (totales)	
Alumnos nuevos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de conocimiento	Química Inorgánica

Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

6 horas a determinar según el horario de clases.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Obxectivo da materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- las propiedades físicas y químicas de los elementos y compuestos inorgánicos de mayor relevancia a nivel medioambiental.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo.	2 h
I. ATMÓSFERA		
2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Características físicas de la atmósfera terrestre. Composición química. Principales contaminantes,	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h

4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Niebla Fotoquímica	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos cíclicos en la atmósfera urbana. Formación de ozono. Procesos de combustión en la atmósfera. Formación de la niebla fotoquímica. Efectos de la contaminación urbana.	4 h
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis.	2 h
7 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Ciclos Biogeoquímicos. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As., Cr, Se, Te. Ciclo Biogeoquímico. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
8 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
9 Química del Medio Marino. Contaminación.	Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	2 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción Intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h
12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos metales en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	3 h
IV. RADIATIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva	Introducción. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes	3 h

Ambiental	radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	
-----------	---	--

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas, como la lluvia ácida y el efecto invernadero.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo,S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro,T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

El método docente de la parte teórica de la asignatura, consiste en clases magistrales en las que se plantearán ejercicios y cuestiones para promover y facilitar la participación de los alumnos.

El método docente en las clases prácticas de laboratorio, consiste en facilitar los guiones de las prácticas, dejándolos en la plataforma TEMA o en la fotocopiadora. Los alumnos disponen de bibliografía en el laboratorio para preparar las prácticas y contestar a las cuestiones previas y posteriores que se plantean en los guiones. Al mismo tiempo elaborarán un cuaderno de laboratorio que entregarán al finalizar las prácticas.

Además los alumnos realizarán un trabajo corto que expondrán en clase sobre alguno de los problemas medioambientales propuestos por el profesor.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Tipo de Avaliacións: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

La elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos. Las prácticas son obligatorias en su totalidad.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin y se colgarán también en la Plataforma TEMA. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

- Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D.** *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, 2005.
- Marquita K.H.** *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.
- Bowens H.J.M.** *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.
- Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D.** *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.
- Domenech, X.** *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.
- Domenech, X.** *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999
- Domenech, X.** *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.
- Domenech, X.** *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.
- J.E. Fegursson.** *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.
- D.L Sparks.** *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.
- J.E. Fegursson.** *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.
- N.C. Brady, R.R. Weil.** *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.
- Rayner-Canham, G.-** *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.
- Rodgers, G.E.-** *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.
- Rochow, E.G.-** *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.
- Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.-** *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Holleman, A.F.; Wiberg, E.-** *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.
- Howard, A.G.;** - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.
- King, R.B. (Ed.).** *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.
- Moore, J.W.-** *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.
- Sparks, D.L.** *Environmental soil chemistry I*. - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>
- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
- *The Chemical Educator*. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. *Datos do departamento:*

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teixeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Lunes de 10:00 a 12:00 Xoves de 10:00 a 12:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Previos: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

- Coñecer e identificar os principais compostos orgánicos do medio ambiente e sua reactividade máis relevante.
- Coñecer e utilizar os principios da Química Verde.

- Coñecer e utilizar técnicas computacionais que axuden a predicción da toxicidade de compostos orgánicos medioambientais.
- Mostrar unha actitude crítica fronte a interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais.
- Mostrar actitude aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas.
- Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 5

Tema	Contenido
1.	Compostos orgánicos no medio natural. Contaminantes orgánicos. Química verde.
2	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos I: Hidrólise. Outras reaccións de substitución nucleófila.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos II. Redución.
4	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos III. Oxidación.
5.	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro e do ozono.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 (4 sesións)

Práctica	Contido
1	Modelos teóricos para a predicción toxicolóxica de compostos orgánicos presentes no medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

Complementarias

"Environmental Organic Chemistry: Illustrative Examples, Problems, and Case Studies", Schwarzenbach, R.P. ; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. John Wiley & Sons , New York, 1995.

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Environmental Chemistry" P. O'Neill; Chaoman & Hall 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade de cuatrimestre.

Tipo de Avaliacións:

Valoraranse a asistencia, a participación activa na aula e as probas escritas. A actitude no laboratorio e o traballo realizado por cada alumno individualmente e o traballo colaborativo en grupo.

Criterios de avaliación: Realizarase unha avaliación continuada do alumno, valorando a súa intervección nas aulas, a comprensión dos contidos teóricos, a resolución de exercicios nos seminarios, a actitude nas prácticas, na calidade dos traballos propostos durante o curso e a resolución das probas escritas.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	
Annual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce (33)	1,5 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Emma Fernández Covelo (4341)	1,5A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Flora Alonso Vega (4306)	1,5 L	L, M, Mi y J de 11 a 1	Laboratorio P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Flora Alonso Vega

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental

importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

Temas introductorios:

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación – reducción

Temas de Contaminación de suelos

6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
8. Interacción entre contaminantes y los suelos. Influencia de los componentes y propiedades. Sorción y desorción
9. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
10. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
14. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
15. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
16. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
17. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
18. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
19. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y

derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los objetivos planteados.

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994
Pierzynsky, G., Sims, J.T., Vance, G.F. Soils and environmental quality. CRC. Taylor and Francis. 2005

Complementaria

Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Adriano, D.A. Trace elements in Terrestrial Environments. Springer. New York. 2001
Bradl, H.B. Heavy metals in the environment: origin, interaction and remediation. Elsevier. Amsterdam, 2005
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Tabatabai, M.A., D.L. Sparks. Chemical Processes in Soils. S.S.SA Book Series nº 8. Soil Science Society of America Inc. Madison Wisconsin. Usa, 2005.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

<http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils: (<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>). Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils (<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA, Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and

Contamination of Soil. CRC Press.

Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.

Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.

Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York

McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.

Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.

Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.

Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.

USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report nº.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.

White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.

Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.

World Reference Basis for Soil Resouces. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.

Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases tutorías y seminarios que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

Se organizarán grupos de trabajo, máximo de dos alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de un trabajo teórico, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado y deberá realizarse individualmente.
2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizarán un trabajo en el laboratorio de contaminación de suelos y tendrán que discutir los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con en profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, *Evaluación continua sin examen* : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, clases, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico-práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública. ***Evaluación continua con examen final*** que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante

las clases, seminarios, prácticas y del trabajo teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen,

Criterios de evaluación:

- Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.). 20%
- Objetivos conseguidos.
- Competencias y destrezas conseguidas.
- Trabajo continuado a lo largo del curso:

Realización del trabajo teórico-práctico, preparación del mismo: Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc. 60%

Realización del trabajo teórico 20%

Para acogerse a esta modalidad es **imprescindible asistir al 75%** de las actividades presenciales teóricas y al 100% de las prácticas

2. Evaluación con examen final

La evaluación de la materia se realizará en dos partes: de forma continuada a lo largo del curso y mediante un examen final escrito

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes

- Objetivos conseguidos.
 - Competencias y destrezas conseguidas.
 - Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)
 - Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.
- La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	x	x			
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual + realización y exposición de un traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indícanse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2008-09

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	19
Alumnos nuevos	19
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesor: Diego Moldes Moreira

Horario de tutorías: martes de 16 a 18 h

Lugar de tutorías: Laboratorio de Bioprocesos, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: Diego Moldes Moreira
Secretaria: María Asunción Longo González
Vocal: María Ángeles Sanromán Braga
Suplente: María Ángeles Domínguez Santiago

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinadora de la materia)</i>		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas. Purificación: métodos cromatográficos, intercambio iónico, adsorción, etc. Cristalización, secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas. Características de enzimas inmovilizadas:	3 horas

	actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Webquest: búsqueda y tratamiento de información. Presentación de una aplicación biotecnológica	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector vitivinícola	<i>Salida de campo</i>	6 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas cuando proceda. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
 - ✓ Posibilidad de realización de trabajos voluntarios relacionados con la temática de la asignatura y presentación en clase.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas). La realización de trabajos voluntarios y su presentación se valorará positivamente.
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:

- ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 1 de julio de 2009

Diego Moldes Moreira

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	2
Número grupos Prácticas	
Annual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce (33)	1,5 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Emma Fernández Covelo (4341)	1,5A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Flora Alonso Vega (4306)	1,5 L	L, M, Mi y J de 11 a 1	Laboratorio P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Emma Fernández Covelo

Presidente suplente: Flora Alonso Vega

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental

importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

Temas introductorios:

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación – reducción

Temas de Contaminación de suelos

6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
8. Interacción entre contaminantes y los suelos. Influencia de los componentes y propiedades. Sorción y desorción
9. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
10. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
14. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
15. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
16. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
17. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
18. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
19. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y

derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los objetivos planteados.

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994
Pierzynsky, G., Sims, J.T., Vance, G.F. Soils and environmental quality. CRC. Taylor and Francis. 2005

Complementaria

Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Adriano, D.A. Trace elements in Terrestrial Environments. Springer. New York. 2001
Bradl, H.B. Heavy metals in the environment: origin, interaction and remediation. Elsevier. Amsterdam, 2005
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Tabatabai, M.A., D.L. Sparks. Chemical Processes in Soils. S.S.SA Book Series nº 8. Soil Science Society of America Inc. Madison Wisconsin. Usa, 2005.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

<http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils: (<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>). Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils (<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA, Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and

Contamination of Soil. CRC Press.

Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.

Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.

Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York

McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.

Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.

Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.

Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA

Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.

USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report nº.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.

White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.

Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.

World Reference Basis for Soil Resouces. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.

Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases tutorías y seminarios que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

Se organizarán grupos de trabajo, máximo de dos alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de un trabajo teórico, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado y deberá realizarse individualmente.
2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, realizarán un trabajo en el laboratorio de contaminación de suelos y tendrán que discutir los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con en profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, *Evaluación continua sin examen* : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, clases, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico-práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública. ***Evaluación continua con examen final*** que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante

las clases, seminarios, prácticas y del trabajo teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen,

Criterios de evaluación:

- Participación en actividades docentes (seminarios, tutorías, etc.). 20%
- Objetivos conseguidos.
- Competencias y destrezas conseguidas.
- Trabajo continuado a lo largo del curso:

Realización del trabajo teórico-práctico, preparación del mismo: Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc. 60%

Realización del trabajo teórico 20%

Para acogerse a esta modalidad es **imprescindible asistir al 75%** de las actividades presenciales teóricas y al 100% de las prácticas

2. Evaluación con examen final

La evaluación de la materia se realizará en dos partes: de forma continuada a lo largo del curso y mediante un examen final escrito

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes

- Objetivos conseguidos.
 - Competencias y destrezas conseguidas.
 - Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)
 - Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.
- La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
11-12	x	x			
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17		x	x	x	
17-18		x	x	x	
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Resalta-lo disposto no plano de estudos Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas

3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual + realización y exposición de un traballo en grupo.

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Jesús R. Flores Rodríguez
Outros:	Luis Carballeira Ocaña

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgraio ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.

4. Obxectivos

4.1..Obxectivos xerais

- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.
- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.
- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.
- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.
- Saber organizar a propia bibliografía.
- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e

técnica.

2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e secundarias.
3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquías etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do ISI *Web of Knowledge* (WOK).
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service* (CAS).
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.

- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios
- 2.11. Directorios

- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos
- 2.14. Información matemática

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Componentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes

casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10.

- O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaráselle ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7,5 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistras. Terá unha duración dunha hora e consistirá nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 2,5 puntos. Será optativo para os alumnos que obtiveran polo menos 5 puntos no apartado anterior e obrigatoria para o resto.

Avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Requirirase do estudante a mellora dos traballos realizados ou, se é o caso, traballos adicionais que se presentarán na data determinada, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño, sempre que non alcanzara o mínimo de 3,5 puntos neste apartado. De novo puntuarase ata 7,5 puntos cun mínimo de 3,5 puntos para superar a materia.
- Os alumnos que non alcanzaran 5 puntos no apartado anterior, deberán de realizar unha proba escrita, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño. A devandita proba será optativa para o resto de alumnos que non superaran a materia na convocatoria de xuño e obtiveran, polo menos, 3,5 puntos no apartado de realización de traballos.

XI. Historia da química (311110052)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: libre elección

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinadores:	Eduardo Freijanes Rivas
Outros:	

2. Descritores do BOE

--

1. Contexto da materia

A materia pretende ofrecer un panorama xeral da historia da química dirixido aos estudantes do primeiro ciclo da Licenciatura en Química.

2. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

<ul style="list-style-type: none"> ○ Os obxectivos xerais do curso inclúen, por unha banda, a aprendizaxe de contidos elementais sobre a historia da ciencia e dos conceptos xerais da propia ciencia como algo vivo e en proceso continuo de renovación (repecto ao conxunto de coñecementos adquiridos mediante a aplicación do chamado método científico) e por outra, a adquisición dunha serie de destrezas e técnicas de traballo intelectual así como o desenvolvemento de aptitudes adecuadas para o futuro traballo do alumno no campo da química. ○ A perspectiva adoptada na elaboración do programa pretende responder aos últimos avances relativos ao ensino da historia das ciencias e ao papel outorgado ao coñecemento desa historia na formación dos científicos, tendo en conta a investigación recente e as tendencias actuais na historia da química. ○ A selección e secuenciación de contidos realizáronse mediante a combinación, por unha banda, da orde cronolóxica dos máis relevantes
--

acontecementos históricos que interviron na xestión e no desenvolvemento da química, e por outra, a análise de aspectos de diferente índole (económico, político, social e incluso relixioso) que en diferentes épocas, condicionaron (nun ou noutro sentido) o avance científico e a súa vez, víronse influídos por este. Aínda que os capítulos seguen en xeral unha secuencia cronolóxica, algúns deles, cun tratamento non estritamente temporal, inciden en varias destas cuestións (como "ciencia e relixión", "ciencia, tecnoloxía e sociedade", "a química e a guerra", "a docencia da química e os manuais para a súa aprendizaxe", "a linguaxe da química: a terminoloxía científica", "revolucións científicas" etc.) que, ao superar as barreiras cronolóxicas de cada período, permiten propiciar a reflexión sobre o decisivo papel que eses condicionantes xogaron na historia da ciencia.

- A lista de temas é moi ampla, polo que se pensa na posibilidade de impartir só aqueles que se consideren máis adecuados ás circunstancias da docencia, (concretamente ata os comezos do século XX, cando nacen a enxeñaría química, os primeiros grandes grupos industriais, a produción de polímeros etc.), e de deixar que os propios alumnos preparen e expoñan ante os seus compañeiros aspectos da química do século XX, concretados en biografías de destacadas personalidades, como por exemplo as que foron galardoadas co premio Nobel de Química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Lograr unha visión da química como actividade humana que se desenvolve nun contexto social e cultural concreto.
- Ser quen de exhibir un coñecemento sucinto do panorama histórico xeral dos principais momentos do avance da química, incluíndo a comprensión de conceptos e teorías químicas a través do coñecemento da súa xestión e desenvolvemento histórico.
- Reflexionar sobre o lastre que sempre supoñeron (e supoñen) para o avance das ciencias determinados prexuízos, así como a dificultade que entraña erradicalos.
- Ter unha visión da historia do desenvolvemento das ideas, e tomar conciencia do carácter transitorio e aínda efémero de toda teoría científica.
- Recoñecer a identidade profesional do químico e o seu papel na sociedade.
- Analizar as relacións entre ciencia, técnica e sociedade, ademais da relación histórica dos científicos co poder, con especial atención ao caso particular da química e a partir da primeira revolución industrial, os problemas ambientais asociados coa actividade dos químicos.
- Compartir con outros profesionais non químicos a formación humanística, e favorecer a integración de coñecementos diversos na súa aplicación á análise de situacións complexas (sociais, políticas ou económicas) dende unha óptica interdisciplinaria.
- Acceder a unha visión dinámica da química a través da análise dos cambios que sufriu no pasado e as transformacións nos seus obxectivos, teorías, métodos, instrumentos e prácticas experimentais.
- Reflexionar sobre os métodos de traballo da ciencia e o valor da cultura experimental que se desenvolve no laboratorio, particularmente a través do estudo de momentos cruciais do desenvolvemento da química.
- Tomar contacto cos textos clásicos da química (hoxe accesibles na rede), que

- nos permiten asistir aos grandes acontecementos históricos tal e como os narraron os seus propios protagonistas.
- Tomar conciencia do papel transcendental xogado no desenvolvemento desta ciencia polos innovadores dos métodos didácticos, os autores de manuais de aprendizaxe e, en xeral, os *profesionais do ensino* da química.
 - Desenvolver destrezas e habilidades asociadas coa comunicación científica, tales como a recuperación de información, a lectura crítica de textos científicos ou a redacción e a exposición pública de traballos.
 - Analizar as características xerais da terminoloxía química a través do estudo das súas orixes e o seu papel na comunicación científica actual, así como os epónimos máis utilizados na linguaxe da química.
 - Lograr unha visión da química como ingrediente fundamental da cultura, cun rico patrimonio bibliográfico e instrumental que debe ser preservado.
 - Acceder a unha introdución da historia da ciencia no noso país.
 - Por último e en resumo, sentirse motivado a unha maior profundización no estudo da química e adoptar unha actitude crítica e escéptica ante as verdades da ciencia.

4.3 Obxectivos interpersoais

- a) Expresión oral: defender publicamente puntos de vista relacionados coa ciencia de acordo cos razoamentos e métodos propios do científico.
- b) Terminoloxía: adquirir e consolidar o uso correcto dos termos científicos, particularmente da química.
- c) Coordenadas históricas: adquirir habilidades para manexar as coordenadas temporais básicas que permiten situar os principais feitos históricos da química nun marco comprensible.
- d) Ciencia, técnica e sociedade: manexo de certos conceptos (disciplina científica, profesión, especialidade, sistema técnico) que permitan reflexionar e analizar as relacións entre a ciencia, a tecnoloxía e a sociedade e integrar futuras lecturas sobre estes e outros asuntos da historia da ciencia.
- e) Capacidade para traballar en grupo, organizar, programar e dividir tarefas e compaxinar diferentes capacidades.
- f) Capacidade para argumentar con criterios racionais nun grupo, nun seminario ou nun congreso científico.
- g) Capacidade de análise e síntese, organización e programación, comunicación oral e escrita, xestión da información bibliográfica, fomento do traballo en equipo, integración de coñecementos de varias materias, traballo interdisciplinario, recoñecemento da diversidade e a multiculturalidade, incitación ao razonamento crítico, ao compromiso ético e á aprendizaxe autónoma. Finalmente, mellorar a sensibilidade dos estudantes cara as relacións entre a química e a sociedade como, por exemplo, a química e a guerra ou as cuestións ambientais.

3. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

4. Contidos

Lección 1. - Introducción: algúns epónimos. A química como ciencia. Orixes da química e pasos na súa evolución. O desenvolvemento da química en relación con outras ciencias.

Lección 2. - A química nas primeiras civilizacións. Primeiras tecnoloxías: cerámica, vidro, esmaltes. Extracción de colorantes. Inicios da metalurxia.

Lección 3. - As primeiras teorizacións. O estudo da materia na filosofía natural grega. Evolución da idea de elemento.

Lección 4. - A alquimia. Orixes. A alquimia chinesa. A alquimia grega. A alquimia árabe. A alquimia no occidente cristián.

Lección 5. - A iatroquímica: Paracelso, Van Helmont, Lémery, Silvio, Tachenius. O legado da alquimia no século XVII.

Lección 6. - Inicios do Renacemento. Boyle e o precientifismo. Química e relixión. Nacemento da primeira sociedade científica: The Royal Society. Robert Hooke. Outros contemporáneos de Boyle.

Lección 7. - As táboas de afinidades. A combustión e a natureza da atmosfera. A teoría do flogisto.

Lección 8. - Lavoisier e a revolución química. O método cuantitativo. A constancia da masa. A química pneumática. Black, Cavendish, Scheele, Priestley. Adeus ao flogisto. Unha nova nomenclatura.

Lección 9. - Dalton e a teoría atómica. Antecedentes: primeiras consecuencias da química cuantitativa. Richter, Proust, Gay-Lussac. Resistencias ao atomismo. O complemento da teoría atómica: hipótese de Avogadro. Os símbolos de Berzelius. Hipótese de Prout.

Lección 10. - O problema dos pesos atómicos. Lei de Dulong-Petit. Lei de Mitscherlich do isomorfismo. Cannizzaro e o congreso de Karlsruhe.

Lección 11. - O nacemento da electroquímica. Galvani, Volta, Davy, Faradio. As sociedades dedicadas á divulgación científica: The Royal Institution, The Surrey Institution. Química das disolucións. Propiedades coligativas: van 't Hoff, Kohlrausch, Raoult, Arrhenius. A teoría da acidez. Descubrimento de novos elementos. A teoría dualista. Evolución do laboratorio de Química.

Lección 12. - Clasificación dos elementos. Primeiras clasificacións: Döbereiner, Chancourtois, Newlands. A lei periódica: Mendeléiev e Lothar Meyer.

Lección 13. - A química orgánica "primitiva". Wöhler, Kolbe, Berthelot, Chevreul. Necesidade dunha clasificación: Berzelius e a clasificación por radicais. Dumas, Laurent, Gerhardt; clasificación por tipos. Kekulé e a química orgánica estrutural. A estereoquímica. Síntese orgánica. Liebig.

Lección 14. - A industria química e as relacións ciencia/tecnoloxía/sociedade. A primeira revolución industrial. A máquina de vapor. As novas fontes de enerxía. Primeiras industrias químicas: a fabricación de porcelana. A produción do carbonato sódico e do ácido sulfúrico. Exemplo de industria orgánica: a fabricación de colorantes.

Lección 15. - As orixes da enxeñaría química. O nacemento dos grandes grupos industriais. Os primeiros polímeros artificiais. A industria química e a guerra: a síntese do amoníaco.

Lección 16. - A radiactividade. Os isótopos. Nacemento da teoría electrónica da valencia. Compostos de coordinación. A teoría de Werner e o concepto de valencia dirixida.

Lección 17. - A teoría cuántica. Antecedentes: Planck, Bohr. De Broglie e o dualismo onda-corpúsculo. Heisenberg, o principio de incerteza e a mecánica de matrices. Unha nova concepción da materia. A mecánica ondulatoria: Schrödinger.

Lección 18. - Tendencias actuais.

7. Plan de traballo

As quince primeiras leccións do programa, isto é, as que abranguen ata os inicios do século XX, serán desenvolvidas noutras tantas leccións maxistras.

Nos seminarios os alumnos exporán por parte outros temas, relacionados principalmente cos avances da química no século XX, tales como a vida e a obra dalgúns dos científicos galardoados co premio Nobel de Química. Tamén se dedicarán a temas monográficos como o sistema periódico, a alquimia árabe, a alquimia chinesa etc.

8. Bibliografía

AFTALION, F.: *A History of the International Chemical Industry*, 2.^a ed., Chemical Heritage Press, 2001.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F.: *Historia de la Química*, Edit. Síntesis, 2004.

ASIMOV, I.: *Breve historia de la Química*, Alianza Editorial, 1985.

BROCK, W.: *Historia de la Química*, Alianza Editorial, 1998.

ESTEBAN SANTOS, S.: *Introducción a la Historia de la Química*, UNED ediciones, 2001.

GREENBERG, A.: *A Chemical History Tour. Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*, Wiley-Interscience, 2000.

HUDSON, J.: *The History of Chemistry*, Chapman & Hall, 1992.

JAMES, L. K. (ed.): *Nobel Laureates in Chemistry*, American Chemical Society, 1993.

PARTINGTON, J. R.: *A History of Chemistry*, vols I-IV, Macmillan, 1961.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *El hombre que pesó los átomos. Dalton*. Nivola, 2003.

PELLÓN GONZÁLEZ, I.: *Un químico ilustrado. Lavoisier*, Nivola, 2002.

PUERTO, J.: *El hombre en llamas. Paracelso*, Nivola, 2001.

ROMÁN POLO, P.: *El profeta del orden químico, Mendeléiev*, Nivola, 2002.

SERRES, M. (ed.): *Historia de las Ciencias*, Ediciones Cátedra, 1991.

Páxinas en internet

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library).

<http://www.revistaazogue.com>

<http://www.uv.es/~bertomeu>

9. Metodoloxía

Clases presenciais. Nelas o profesor desenvolverá unha lección do programa en forma de exposición maxistral.

Seminarios. Neles serán os alumnos os que exporán ante os seus compañeiros un tema (previamente acordado co profesor), que será sometido a un posterior debate.

Material en liña. A través da plataforma Tem@ o alumno poderá acceder á totalidade das leccións explicadas en clase, que estarán dispoñibles inmediatamente despois da súa exposición.

Ademais, poderá resolver cuestionarios propostos polo profesor que lle servirán de autoavaliación e de guía orientativa en relación co tipo de exame que deberá realizar.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño

A avaliación basearase, un 20 %, na realización polo alumno dun traballo temático, relativo a calquera período histórico da química, acordado previamente co profesor. Valorarase o esmero e rigor na súa elaboración, así como a claridade e destreza na súa exposición ante os compañeiros. Realizarase unha proba curta unha vez transcorrida a metade do período lectivo (aproximadamente), a puntuación supoñerá o 40 % da cualificación total. O exame final dará lugar ao 40 % restante da nota global. Tamén será tida en conta a asistencia e participación activa do alumno en seminarios e clases.

Convocatoria de setembro

O alumno que non supere o aprobado deberá presentar en setembro un traballo, previamente proposto polo profesor, orientado á superación daquelas competencias que non alcanzaron suficientemente en xuño.

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2008-09

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	19
Alumnos nuevos	19
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesor: Diego Moldes Moreira

Horario de tutorías: martes de 16 a 18 h

Lugar de tutorías: Laboratorio de Bioprocesos, Edificio Newton

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: Diego Moldes Moreira
Secretaria: María Asunción Longo González
Vocal: María Ángeles Sanromán Braga
Suplente: María Ángeles Domínguez Santiago

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinadora de la materia)</i>		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos ingenieriles. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial, nivel de seguridad biológica. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactor: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas. Purificación: métodos cromatográficos, intercambio iónico, adsorción, etc. Cristalización, secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas. Características de enzimas inmovilizadas:	3 horas

	actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Webquest: búsqueda y tratamiento de información. Presentación de una aplicación biotecnológica	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector vitivinícola	<i>Salida de campo</i>	6 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas cuando proceda. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica (laboratorio) de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
 - ✓ Posibilidad de realización de trabajos voluntarios relacionados con la temática de la asignatura y presentación en clase.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas). La realización de trabajos voluntarios y su presentación se valorará positivamente.
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.
- Prácticas de laboratorio y de campo:

- ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).

Vigo, 1 de julio de 2009

Diego Moldes Moreira

IX. Seguridade e hixiene no laboratorio químico (302110510)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 2º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: libre elección

Créditos: 6 aula

Profesorado:

Coordinadora:	Beatriz Iglesias Antelo (bantelo@uvigo.es ; tfno. 986 812 660) (Despacho 29, planta 3; Edificio de Ciencias Experimentais)
---------------	--

2. Descritores

Riscos derivados do manexo de substancias químicas. Etiquetaxe e comunicación do risco. Prevención do risco: elementos de protección colectiva e individual. Xestión do risco: protocolos de seguridade. Xestión de residuos.

3. Contexto da materia

Materia de libre elección específica da titulación. Diseñada para integrarse, preferentemente, no segundo curso.
Aplicación dos conceptos básicos de química na comprensión de cuestións relacionadas co manexo de substancias químicas no laboratorio.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer os diferentes tipos de riscos que entraña o uso de substancias químicas e as formas de prevención.
- Introducción ao coñecemento da lexislación española (e europea) sobre o emprego de substancias químicas.
- Manexar as diferentes fontes de información sobre seguridade e hixiene na utilización de substancias químicas.
- Posibilitar a valoración individual dos perigos asociados a procesos concretos nos que se empreguen substancias químicas nun laboratorio.
- Coñecer os medios de protección fronte ao risco químico máis axeitados para cada situación.
- Coñecer a problemática asociada á xeración e xestión de residuos perigosos no laboratorio químico.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais das substancias inestables.
- Aplicar a reactividade básica entre substancias incompatibles.

- Identificar as propiedades físicas que permiten cuantificar a perigosidade das reaccións químicas.
- Describir a un nivel básico as interaccións das substancias químicas no organismo.
- Identificar e interpretar os parámetros que cuantifican a toxicidade das substancias químicas.
- Identificar as substancias con efectos tóxicos específicos para o ser humano.
- Interpretar correctamente as etiquetas das substancias químicas: frases R, frases S e pictogramas.
- Avaliar correctamente a información das fichas de seguridade das substancias químicas.
- Valorar as posibilidades de almacenamento de substancias químicas.
- Utilizar a ventilación do laboratorio de forma adecuada.
- Seleccionar o extintor axeitado a cada tipo de lume.
- Seleccionar o equipo de protección individual requirido para cada ocasión.
- Establecer os procedementos de seguridade habituais en calquera proceso utilizado nun laboratorio químico.
- Xestionar adecuadamente os residuos xerados no laboratorio químico.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Realización de traballos individuais e en grupo.
- Manexo de programas informáticos de presentación de traballos (PowerPoint).
- Presentación de forma oral e escrita de traballos realizados.
- Manexo de material e bibliografía en lingua inglesa.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

5.2. Contidos e competencias mínimas

Coñecementos básicos de química e bioloxía. Tipos de compostos químicos, grupos funcionais etc.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Adquiridos no primeiro curso de Química. Asesoramento en titorías individuais en casos concretos.

6. Contidos

- **Tema 1.** *Conceptos xerais.* Hixiene industrial. Riscos químicos. Lexislación. Fontes de información.
- **Tema 2.** *O laboratorio químico.* Deseño xeral. Instalacións específicas. Almacén de produtos químicos. Laboratorios de prácticas.
- **Tema 3.** *Seguridade no laboratorio (1): instalacións e equipos de protección colectiva.* Elementos de seguridade. Prevención e protección contra incendios e explosións. Ventilación. Vitrinas de gases.
- **Tema 4.** *Seguridade no laboratorio (2): equipos de protección individual.* Protección das vías respiratoria e dérmica.

- **Tema 5.** *Identificación e comunicación do risco asociado ás substancias químicas.* Envasado e etiquetaxe de substancias químicas perigosas. Fichas de datos de seguridade. Valores de referencia. Pictogramas.
- **Tema 6.** *Seguridade no laboratorio (3): prevención de riscos no laboratorio.* Operacións básicas. Plans de emerxencia e primeiros auxilios.
- **Tema 7.** *Factores de risco (1): reactividade dos produtos químicos.* Estabilidade dos produtos químicos. Reaccións perigosas. Incendios e explosións.
- **Tema 8.** *Factores de risco (2): efectos sobre a saúde dos produtos químicos.* Vías de contacto cos produtos químicos. Efectos tóxicos. Cuantificación: valores DL e CL. Valores límite ambientais.
- **Tema 9.** *Factores de risco (3): efectos dos produtos químicos sobre o medio.* Ciclos naturais. Contaminación do medio.
- **Tema 10.** *Residuos no laboratorio químico.* Problemática xeral. Xestión, almacenamento e eliminación de residuos.
- **Tema 11.** Exemplos de medidas de seguridade: visitas a laboratorios e empresas.

7. Plan de traballo

Docencia presencial (40 h)

Impartirase unha hora de teoría e unha hora de seminario (dous grupos de seminario) por semana (28 h), repartidas do xeito seguinte:

- **Primeira semana. Teoría:** presentación da materia. Constitución dos grupos base. **Seminario:** nocións acerca da elaboración de traballos. Traballo en grupo.
- **Segunda semana. Teoría:** Tema 1. Asignación de *Traballo 1* (en grupo). **Seminario:** normas de seguridade no laboratorio. Traballo en grupo.
- **Terceira semana. Teoría:** Tema 2. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Cuarta semana. Teoría:** Tema 2. Primeira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Quinta semana. Teoría:** Tema 3. **Seminario:** visita aos almacéns da Facultade. Exercicios prácticos.
- **Sexta semana. Teoría:** Tema 4. Segunda revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Sétima semana. Teoría:** Tema 5. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Oitava semana. Teoría:** Tema 6. Terceira revisión de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, asignación e preparación de *Traballo 2* (individual).
- **Novena semana. Teoría:** Tema 7. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Décima semana. Teoría:** Tema 8. **Seminario:** na aula de informática, preparación de *Traballo 2*.
- **Undécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** na aula de informática, presentación e discusión de *Traballo 2*.
- **Duodécima semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*.
- **Decimoterceira semana. Teoría:** presentación de *Traballo 1*. **Seminario:** exercicios prácticos.
- **Decimocuarta semana. Teoría:** Tema 9. **Seminario:** exercicios prácticos. Cuestionario acerca de *Traballo 2*.
- **Decimoquinta semana. Seminario:** Cuestionario acerca de *Traballo 1*.

Ademais, realizaranse visitas a empresas (datas por determinar) (total: 10 h).

Celebrarase unha *Xornada Práctica de Prevención de Riscos* (data a determinar) (2 h).

Exame (2 h)

Dedicaranse 2 h á realización do exame.

Traballo persoal do alumno (70,5 h)

Total: 112,5 h (4,5 créditos ECTS)

Entregables (cualificables)

- *Traballo 1.* Tema: *residuos no laboratorio químico*. Traballo en grupo. Seguimento da elaboración do traballo. Entrega dunha **presentación en PowerPoint** na semana nº 10 de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Entrega da **ficha de tarefas do grupo**. Entrega da ficha de **avaliación da eficacia do grupo** (individual). **Exposición** por parte de todos os membros do grupo. As exposicións de todos os grupos repartiranse en tres horas de clase de teoría (semanas 11, 12 e 13). Na última clase de seminario do curso responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca da información presentada.
- *Traballo 2.* Traballo de utilización de fichas de datos de seguridade. Traballo individual. Entrega de **archivo pdf** na décima semana de clase. Os documentos serán cargados en Tem@ polo profesor. Discusión dos traballos na clase de seminario tres semanas despois da súa asignación. Entrega, na mesma sesión de discusión, da **ficha de avaliación dos traballos realizados por compañeiros**. Nunha clase de seminario posterior (semana nº 14) responderase, individualmente, un **cuestionario** acerca das fichas de datos de seguridade.

A entrega dos traballos realizarase mediante *depósito* do exercicio (archivo electrónico) na sección correspondente (*Exercicios*) do curso dedicado a esta materia na plataforma Tem@, ou mediante envío por correo electrónico ao enderezo do profesor. **Deberanse respectar os prazos de entrega**. Para cada un dos traballos, avaliaranse os aspectos que aparecen resaltados (presentación en PowerPoint, ficha de tarefas do grupo, exposición oral, cuestionario posterior etc.).

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- RODRÍGUEZ PÉREZ, C. M. e outros: *Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio*; Síntesis, 2005.
- GUARDINO, J., HERAS, C. e outros: *Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.
- ARQUER PULGAR, M. I. e outros: *Riesgo Químico*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001.

Complementaria:

- J. GUASH e outros: *Higiene Industrial*; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998.
- *Bretherick's Reactive Chemical Hazards Database*, 6.^a ed. en CD-ROM. Accesible en rede na Universidade de Vigo.
- Fichas internacionais de seguridade química. No seguinte enderezo de internet: <http://www.insht.es>.

9. Metodoloxía

Material. O alumnado accederá a todo o material relacionado coa materia a través da plataforma Tem@. Ademais de documentos de traballo, disporá de toda a información relativa á planificación do curso, prazos de entrega de documentos, organización das visitas etc.

A **docencia** impartirase a través de clases presenciais, teóricas e de seminario.

- Nas **clases teóricas** o profesor mostrará, con axuda de medios audiovisuais, unha visión global do tema que se vai tratar, incidindo naqueles aspectos máis significativos. En ocasións, levarase a cabo a presentación e discusión de traballos co grupo completo de estudantes.
- Nas **clases de seminario**, en grupos máis reducidos, levaranse a cabo distintos tipos de actividades, das que destacan a realización de exercicios individuais ou en grupo, na aula de clase ou na aula de informática, así como a presentación e discusión de traballos.

Adicionalmente, realizaranse varias visitas a laboratorios e empresas químicas e unha *xornada práctica de prevención de riscos*, como ilustración de diferentes aspectos da materia.

Os alumnos elaborarán e entregarán varios traballos ao longo do curso.

Titorías voluntarias. O alumnado poderá consultar as súas dúbidas no horario de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación

- Participación nas actividades docentes da materia: clases teóricas, seminarios, xornada práctica e visitas a laboratorios e empresas.
- Obxectivos conceptuais alcanzados.
- Competencias e destrezas teórico-prácticas alcanzadas.
- Obxectivos interpersoais alcanzados.
- Traballos realizados e presentados ao longo do curso.
- Proba escrita final.
- Traballo en grupo: no caso de que todos os membros do grupo obteñan unha cualificación igual ou superior a 6, a cualificación individual de cada membro do grupo incrementarase en **1 punto**.

Sistema de avaliación

- Control da asistencia. Asistencia e participación nas diferentes actividades docentes da materia: **20%** da cualificación.
- Entregables realizados e presentados ao longo do curso: **40%** da cualificación.
- Exercicios realizados ao longo do curso: **10%** da cualificación.
- Proba escrita obrigatoria final: **30%** da cualificación. Esta proba constará de dúas partes:
 - Cuestionario de exame (40% da cualificación).
 - Exercicio de exame individual, que se entregará nun prazo de dúas semanas (60% da cualificación).

Convocatorias extraordinarias

- Proba escrita: 30% da cualificación.
- Manterase a cualificación correspondente aos outros tres apartados.

1. QUIMICA FISICA II (311110303)

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	José Manuel Hermida Ramón
Outros:	

2. Descritores do BOE

Química cuántica.

3. Contexto da materia

Na materia Química física II abórdase o estudo da química cuántica. Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do terceiro curso cando o alumno xa ten adquiridos coñecementos suficientes de matemáticas e física que lle permiten afrontar este estudo. Na materia Ampliación de física de segundo curso, os estudantes aprenden as bases da mecánica cuántica que en Química física II se aplican a sistemas de interese para os químicos. Esta materia considérase imprescindible para o estudo das materias Espectroscopía e Química física experimental do segundo cuadrimestre do mesmo curso.

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos conceptuais

- Coñecer a necesidade da mecánica cuántica e os seus postulados.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, identificándoos cos movementos de

translación, vibración e rotación.

- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos hidroxénicos coñecendo os orbitais atómicos hidroxénicos.
- Coñecer os métodos aproximados de resolución da ecuación de ondas para sistemas polieletrónicos (variacional e perturbacional) aplicándoos en casos sinxelos.
- Saber aplicar a mecánica cuántica a átomos polieletrónicos coñecendo os orbitais atómicos.
- Saber aplicar os métodos OM e EV ás moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Saber aplicar cualitativamente o método OM a moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Coñecer o método SCF para sistemas polieletrónicos (átomos e moléculas).
- Saber describir os métodos HF, as súas limitacións e o xeito de resolvelas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Enunciar os postulados da mecánica cuántica.
- Aplicar a mecánica cuántica a sistemas modelo: partícula nunha caixa de potencial, oscilador harmónico e rotor ríxido, analizando as funcións e enerxías resultantes.
- Describir o espectro do átomo de hidróxeno e interpretalo en termos cuánticos.
- Formular un hamiltoniano para o sistema átomo hidroxénico avaliando a súa validez e as súas limitacións.
- Identificar as solucións obtidas para átomos hidroxénicos como orbitais atómicos describindo as súas dependencias matemáticas e os valores dos números cuánticos.
- Representar graficamente os orbitais atómicos hidroxénicos e as respectivas funcións densidade de probabilidade.
- Calcular a probabilidade de atopar o electrón descrito por un orbital atómico hidroxénico nun punto, nunha liña, nunha superficie ou nun volume do espazo.
- Definir o momento angular de espín.
- Describir a diferenza entre fermións e bosóns.
- Definir o acoplamento espín-órbita e as súas implicacións na enerxía atómica.
- Describir a necesidade de empregar métodos aproximados para a resolución da ecuación de ondas en sistemas polieletrónicos.
- Describir o método variacional e aplicalo a casos sinxelos.
- Describir o método de perturbacións para estados non dexenerados e aplicalo a casos sinxelos.
- Definir o principio de antisimetría.
- Escribir as funcións de onda como determinantes de Slater.
- Definir as integrais de Coulomb e de intercambio e as enerxías atómicas en función delas.
- Describir os procedementos SCF de Hartree e de Hartree-Fock.
- Definir os orbitais atómicos de Slater.
- Enunciar o teorema de Koopmans.
- Describir o fenómeno da correlación electrónica e a enerxía asociada.
- Definir os ocos de Fermi e Coulomb.
- Enunciar e describir os principais métodos de corrección da enerxía de correlación.
- Describir os espectros atómicos.
- Escribir as funcións de onda incluíndo as partes espacial e de espín para o átomo de He.
- Describir os modelos L-S e jj de acoplamento espín-órbita en átomos polieletrónicos.

- Calcular os termos, niveis e estados espectroscópicos de átomos polieletrónicos aplicando o principio de Pauli e a regra de Hund.
- Enunciar a aproximación Born-Oppenheimer.
- Definir as enerxías puramente electrónica, electrónica e de repulsión internuclear e as enerxías de disociación.
- Describir o método de OM CLOA para o cálculo da función de onda e a enerxía das moléculas de H_2^+ e H_2 .
- Describir o método de EV para o cálculo da función de onda e a enerxía da molécula de H_2 .
- Enumerar as diferenzas entre os métodos OM e EV, as súas deficiencias e posibles melloras.
- Describir os diagramas de OM para moléculas diatómicas homo e heteronucleares.
- Describir o método OM para moléculas poliatómicas.
- Definir orbitais moleculares canónicos e localizados.
- Describir a hibridación de orbitais atómicos.
- Describir conxuntos de base mínima, dobre zeta, triple zeta e split valence.
- Definir a superficie de enerxía potencial molecular e os puntos singulares sobre ela.
- Definir as frecuencias de vibracións molecular.
- Enumerar e describir brevemente os métodos de mecánica molecular, HF, MP e DFT.
- Empregar a lingua inglesa na resolución de problemas cuánticos

4.3 Obxectivos transversais

- Análise de resultados a través da linguaxe científica.
- Fomento do uso da lingua inglesa no desenrolo do traballo do alumno

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos de matemáticas (integración e derivación) e física (mecánica cuántica) que se imparten nos dous primeiros cursos da licenciatura.
Inglés escrito a nivel medio e inglés oral a nivel básico.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Para acadar as competencias mínimas previas é necesario ter cursadas as materias: Matemáticas, Ampliación de matemáticas, Física e Ampliación de física.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á química cuántica
Tema 2. Estudo mecanocuántico de sistemas modelo
 2.0 Introducción
 2.1 Partícula nunha caixa de potencial

2.2 Oscilador harmónico

2.3 Rotor rixido

Tema 3. Átomos hidroxénicos

3.0 Introducción

3.1 Separación de variables

3.2 Solucións radiais

3.3 Orbitais atómicos

3.4 Espín electrónico

3.5 Interacción espín-órbita

3.6 Espectros de átomos hidroxénicos

Tema 4. Métodos aproximados

4.0 Introducción

4.1 Método de variacións

4.2 Teoría de perturbacións

Tema 5. Átomos polieletrónicos

5.1 Aproximación de electróns independentes

5.2 Principio de antisimetría

5.3 Método SCF-HF

5.4 Termos electrónicos

5.5 Espectros atómicos

Tema 6. Estrutura electrónica de moléculas diatómicas

6.1 Aproximación Born-Oppenheimer

6.2 Método OM para a molécula H_2^+

6.3 Métodos OM e EV para a molécula H_2

6.4 Método OM para outras moléculas diatómicas homonucleares

6.5 Método OM para moléculas diatómicas heteronucleares

Tema 7. Estrutura electrónica de moléculas poliatómicas

7.0 Introducción

7.1 Método de OM en moléculas poliatómicas

7.2 Método autoconsistente de HF

7.3 Conxuntos base

Tema 8. Introducción á química computacional.

8.1 Que podemos/queremos calcular?

8.2 Como o facemos?

8.3 Mecánica molecular

8.4 Métodos semiempíricos

8.5 Métodos post HF

7. Plan de traballo

Presentación da materia e tema 1: unha semana

Tema 2: dúas semanas

Tema 3: tres semanas

Tema 4: unha semana

Tema 5: dúas semanas

Tema 6: dúas semanas

Tema 7: unha semana

Tema 8: unha semana

8. Bibliografía

Básicas

1. ATKINS P.W. e J. DE PAULA: *Química Física*, Barcelona: Omega, 1999.
2. BERTRAN RUSCA J. e J. NÚÑEZ DELGADO: *Química Física*, Barcelona: Ariel, 2002.
3. LEVINE IRA N.: *Físicoquímica*. 5.^a ed., McGrawHill/Interamericana de España S.A.

Complementarias

1. BERTRÁN J., V. BRANCHADELL, M. MORENO e M. SODUPE: *Química Cuántica*, Madrid: Síntesis, 2000.
2. DIAZ, M. e A. ROIG: *Química Física*, vol. I e II, Alhambra, 1972, 1975.
3. ATKINS P. W.: *Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.
4. ATKINS P. W.: *Student's Solutions Manual To Accompany Atkins' Physical Chemistry Seventh Edition*, OUP, 2002.

9. Metodoloxía

A docencia desenvolverase en clases de tres tipos. Nas clases teóricas o profesor explicará os aspectos esenciais de cada tema facendo énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade. A información estará dispoñible con antelación na plataforma tem@ para que os estudantes poidan traballar previamente os contidos. Nas clases de seminario proporanse problemas ou cuestións que poden ser resoltos polos estudantes individualmente ou en grupo co apoio do profesor. Os problemas resoltos na clase poderán ser requiridos polo profesor para ser corrixidos e avaliados. Nestas clases poderanse propoñer tamén outros exercicios e cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta para entregar en sesións posteriores. Nas clases de titorías os estudantes poderán preguntar dúbidas de interese xeral e o profesor controlará o seguimento do curso por parte dos alumnos.

Ademais os alumnos dispoñen de titorías voluntarias en que preguntar cuestións concretas de xeito individual.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de xuño:

(a) Probas escritas:

- Dúas probas curtas eliminatorias: 1,5 puntos cada unha.
- Unha proba final : 4,5 puntos.

Na proba final é necesario obter un mínimo de 1,5 puntos.

(b) Presentación de problemas e cuestións: 2,5 puntos.

A presentación a algunha das probas escritas é un acto de avaliación de xeito que impide obter a cualificación de non presentado.

2. Avaliación na convocatoria extraordinaria:

(a) Probas escritas:

- Manterase a cualificación das dúas probas curtas
- Proba Xullo: máximo 4,5 puntos

(b) O profesor poderá propoñerlle ao alumno a resolución de problemas e cuestións que deberán ser entregados antes do exame da convocatoria extraordinaria. A cualificación así obtida substituirá total ou parcialmente a acadada no apartado 1(b). En todo caso o alumno acordará co profesor, tras obter a cualificación de xuño, que parte da puntuación obtida no apartado 1(b) pode ser substituída co novo traballo.

II. Principios de análise instrumental (311110325)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º e 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 10,5

Profesorado:

Coordinadores:	José Manuel Leao Martins
Outros:	

2. Descritores do BOE

Estudo da instrumentación máis usual en química analítica. Introducción aos métodos óptico-espectroscópicos e á espectrometría atómica. Introducción á análise electroquímica.

3. Contexto da materia

Esta materia proporcionaralle ao alumno os principios básicos da análise instrumental centrándose nos grandes grupos de métodos (espectroscópicos, electroquímicos, cromatográficos) e na aplicación básica destes a exemplos de analitos concretos familiarizándoo así coas distintas etapas do protocolo para a análise instrumental, incluíndo as etapas previas de mostraxe e tratamento previo da mostra, así como as técnicas máis habituais para levalas a cabo en función do analito e da matriz.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

Xustificar os principios básicos da análise instrumental e o seu campo de aplicación baseándose nas características do analito e a aplicación.

- Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun

método instrumental.

- Comprender o concepto de validación dun método e xustificar a súa importancia e aplicación.
- Distinguir as características particulares da mostraxe para a análise instrumental en comparación coa mostraxe para a análise clásica, baseándose no contido de analito a nivel traza.
- Clasificar as distintas etapas de pretratamento da mostra e xustificar a súa importancia crítica na fiabilidade da posterior análise instrumental.
- Xustificar o concepto de separación como principio básico para o illamento eficaz do analito previo á súa análise instrumental.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas. Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e función de cada un deles para levar a cabo medidas de absorción e emisión. Distinguir e presentar posibles campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas. Describir os compoñentes básicos dun espectrómetro de masas, así como a súa función. Distinguir e presentar campos de aplicación da devandita técnica para a identificación, cuantificación e confirmación de analitos diversos.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das principais técnicas electroquímicas (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías). Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e a función destes para realizar medidas electroquímicas (potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas). Distinguir e considerar os campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución (cromatografía de gases e de líquido). Describir os distintos compoñentes instrumentais e a súa función. Distinguir e precisar campos de aplicación das devanditas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía). Describir os seus compoñentes instrumentais básicos e a súa función. Distinguir e considerar campos de aplicación destas técnicas.
- Coñecer e xustificar os fundamentos das técnicas de separación (cromatográficas e electroforéticas) adaptadas á espectrometría de masas. Entender e xustificar as condicións específicas dos citados acoplamentos. Describir os distintos compoñentes instrumentais e distinguir e formular campos de aplicación destas técnicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso o alumno debe ser capaz de:

1. - Xustificar as bases para a aplicación dun método instrumental.
2. - Clasificar os métodos instrumentais baseándose no seu fundamento.
2. - Calcular e interpretar o significado dos distintos parámetros de calibración dun método analítico instrumental.
3. - Definir o concepto de validación dun método instrumental e saber xustificar a súa importancia.
4. - Distinguir as características específicas da mostraxe para a análise instrumental baseándose no contido a nivel traza/subtraza do analito.
5. - Xustificar a importancia das distintas etapas de pretratamento da mostra co fin de obter a máxima eficacia na posterior análise.
6. - Explicar o concepto de separación e saber xustificar a súa importancia baseándose nunha busca inicial de selectividade.

7. - Clasificar os métodos de separación xustificándoos como ferramenta básica no pretratamento da mostra.
8. - Describir os principais métodos de extracción e purificación, e entender o seu concepto de eficacia en termos de recuperación do analito.
9. - Xustificar o uso de técnicas de preconcentración como estratexia inicial para incrementar a sensibilidade.
10. - Xustificar os fundamentos das técnicas espectroscópicas, entendendo as propiedades da radiación electromagnética e distinguindo os distintos tipos de interacción coa materia.
11. - Xustificar os fundamentos dos distintos tipos de absorción (molecular e atómica).
12. - Describir os principais instrumentos para medir a absorción (molecular e atómica) así como os seus compoñentes instrumentais básicos.
13. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos distintos métodos de absorción baseándose nas características do analito e aos fins da aplicación.
14. - Distinguir os fundamentos dos distintos tipos de emisión (atómica, fluorescencia e infravermello).
15. - Describir os principais instrumentos para medir os distintos tipos de emisión así como os seus compoñentes instrumentais básicos.
16. - Distinguir e xustificar o campo de aplicación dos métodos de emisión en función das características do analito e da citada aplicación.
17. - Xustificar os fundamentos básicos da espectrometría de masas.
18. - Describir os compoñentes instrumentais básicos dun espectrómetro de masas.
- 19.- Analizar basicamente a información espectral que a devandita técnica proporciona.
20. - Analizar exemplos de aplicación desta técnica dende o punto de vista analítico.
- 21.- Distinguir os fundamentos dos principais métodos electroquímicos (potenciometrías, coulombimetrías e voltamperometrías).
22. - Describir os principios básicos e características xerais dos instrumentos para efectuar medicións potenciométricas, coulombimétricas e voltamperométricas, así como os seus compoñentes instrumentais básicos.
23. - Xustificar os campos de aplicación máis habituais das técnicas electroquímicas baseándose nas propiedades e características do analito e nos fins da aplicación.
24. - Xustificar e discutir os fundamentos das técnicas cromatográficas de alta resolución máis habituais (cromatografía de líquido e de gases). Identificar e xustificar a función dos distintos compoñentes instrumentais destas.
25. - Distinguir e xustificar as vantaxes e inconvenientes de efectuar separacións cromatográficas en fase gas ou fase líquida e xustificar os distintos campos de aplicación das devanditas técnicas, e presentar o modo de detección axeitado baseándose nas características do analito e da aplicación.
26. - Distinguir os fundamentos e principios básicos das principais técnicas de electroseparación (electroforese capilar, electrocromatografía).
27. -Xustificar a crecente relevancia destas técnicas de electroseparación en función do incremento das súas aplicacións a consecuencia dos distintos modos desenvolvidos.
29. - Describir os instrumentos máis comúns, os seus compoñentes instrumentais e o seu campo de aplicación xustificando a selección do modo de detección de acordo coas características do analito e da aplicación.
30. - Analizar e xustificar as vantaxes e inconvenientes das técnicas de electroseparación respecto ás técnicas cromatográficas.
31. - Distinguir os fundamentos e principios básicos dos acoplamentos das técnicas cromatográficas e electroforéticas coa espectrometría de masas.

32. - Xustificar as incompatibilidades dos devanditos acoplamentos e como se superaron.
33. - Describir o funcionamento das interfaces de acoplamentos e xustificar a importancia dos devanditos acoplamentos dende o punto de vista analítico.
34. - Deducir o potencial das técnicas acopladas nas aplicacións que requiren confirmación.
35. - Analizar e interpretar basicamente os espectros que xorden da aplicación dos devanditos acoplamentos.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Busca, manexo e interpretación de bibliografía científica (fundamentalmente en inglés).
- Desenvolvemento de traballos científicos axeitadamente estruturados, relacionados co programa da materia, centrados na busca de aplicacións das distintas técnicas instrumentais en campos de actualidade (ambiente, saúde, alimentos etc.).
- Demostrar capacidade para o desenvolvemento de traballos en grupo.
- Realización de exposicións orais.
- Demostrar sentido crítico e capacidade de autoavaliación.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Aínda que non existen prerrequisitos formais, para a boa marcha desta materia considérase aconsellable superar as materias de Química analítica e Química analítica experimental básica.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Os alumnos deberán ter coñecementos adquiridos en Química analítica, materia troncal e de Química analítica experimental básica, materia obrigatoria, ambas as dúas impartidas no 1.º curso do plan de estudos da Licenciatura en Química.

Os coñecementos prácticos que paralelamente adquirirán na materia de Técnicas instrumentais en química analítica serán de grande axuda para entender, afianzar e asimilar os coñecementos teóricos que esta materia lles proporciona. Uns coñecementos básicos noutras materias como Física, Matemáticas, Química física, Inorgánica e Orgánica serán de grande utilidade para o entendemento e desenvolvemento de determinados contidos da presente materia.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á análise instrumental

Fundamentos da análise instrumental. Clasificación das técnicas instrumentais de análise. Instrumentos para a análise. Criterios para a selección dunha técnica instrumental. Calibración en análise instrumental.

Estudos de validación.

Tema 2. Mostraxe e preparación da mostra previa á análise instrumental

Preparación de mostra: introdución ás técnicas de separación. Métodos de extracción, purificación e concentración.

Tema 3. Introducción ás técnicas ópticas

Fundamento. A radiación electromagnética. Propiedades ondulatorias e mecánico-cuánticas e magnitudes características. O espectro electromagnético. Interacción da radiación electromagnética coa materia. Orixe dos espectros: espectros de absorción e emisión. Clasificación das técnicas ópticas de análise.

Tema 4. Espectroscopia de absorción molecular UV/Vis

Introdución. Transmitancia e absorbencia. Lei de Beer: limitacións e desviacións. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 5. Espectroscopia de emisión molecular

Introdución ás técnicas luminiscentes. Fundamento da fotoluminiscencia: diferenzas entre fluorescencia e fosforescencia. Factores que afectan á fluorescencia e á fosforescencia. Espectros de excitación e de emisión. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 6. Espectroscopia atómica

Introdución. Espectros atómicos. Tipos de espectros: emisión, absorción e fluorescencia atómicas. Sistemas de atomización da mostra: atomización con lapa. Espectroscopia de absorción atómica con lapa: instrumentación. Espectroscopia de emisión atómica con lapa: fotometría de lapa. Instrumentación. Aplicacións.

Tema 7. Espectrometría de masas

Introdución. Compoñentes instrumentais. Sistemas de inxección. Principais técnicas de ionización. Tipos de analizadores. Sistemas de detección. Espectros básicos. Aplicacións.

Tema 8. Introducción ás técnicas electroanalíticas

Electrólise e reaccións electroquímicas. Eléctrodos de referencia e indicadores. Clasificación das técnicas electroanalíticas.

Tema 9. Técnicas potenciométricas. Conductimetrías

Introdución. Potenciometrías. Eléctrodos de referencia. Eléctrodos indicadores. Eléctrodos selectivos. A medida do pH. Valoracións potenciométricas. Aplicacións. Conducitividade das disolucións de electrólitos. Medida da conducitividade eléctrica nunha disolución. Aplicacións.

Tema 10. Técnicas voltamperométricas

Introdución ás técnicas voltamperométricas. Principios básicos da polarografía. Tipos de voltamperometrías. Aplicacións.

Tema 11. Introducción á cromatografía

Definición e fundamentos. Clasificación. Aplicacións da cromatografía.

Tema 12. Cromatografía de líquidos de alta eficacia

Introdución. Compoñentes instrumentais: sistemas de bombeo. Sistemas de inxección. Sistemas de termostatización. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Tipos de cromatografía de líquido. Aplicacións.

Tema 13. Cromatografía de gases

Introdución. Compoñentes. Fase móbil. Sistemas de introdución de mostra. Columnas. Fases estacionarias. Sistemas de detección. Derivatización. Aplicacións.

Tema 14. Técnicas electroforéticas

Introdución. Fundamento das técnicas electroforéticas. Elementos básicos dun sistema electroforético. Fenómenos que orixinan dispersión da zona de mostra. Clasificación das técnicas electroforéticas. Electroforese capilar: instrumentación, modos de separación e aplicacións. Comparación con outras técnicas de separación. Aplicacións.

Tema 15. Introducción aos acoplamentos das técnicas cromatográficas e electroforéticas á espectrometría de masas

Introdución. Incompatibilidade. Interfaces. Principais técnicas de ionización. Aplicacións.

9. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e un seminario (dous grupos) á semana no primeiro cuadrimestre, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 1: dúas semanas
Tema 2: unha semana
Tema 3: unha semana e media
Tema 4: unha semana e media
Tema 5: unha semana
Tema 6: unha semana
Tema 7: unha semana
Tema 8: unha semana
Tema 9: unha semana
Tema 10: unha semana

As clases presenciais do segundo cuadrimestre realizaranse nunha sesión de teoría e nun seminario (dous grupos) á semana, e estarán repartidas do seguinte xeito:

Tema 11: unha semana
Tema 12: tres semanas

Tema 13: tres semanas
Tema 14: tres semanas
Tema 15: dúas semanas

10. Bibliografía

Básicas:

- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ L. e C. GONZÁLEZ PÉREZ: *Introducción al Análisis Instrumental*, Ariel Ciencia, 2002.
- SKOOG D. A., F. J. HOLLER e T. A. NIEMAN: *Principios de Análisis Instrumental*, 5.^a edición, McGraw-Hill, 2001.
- RUBINSON K. A. e J. F. RUBINSON: *Análisis Instrumental*, Prentice Hall, 2001.

Complementarias :

- CAMARA, Carmen, Pilar FERNÁNDEZ HERNANDO, Antonio MARTÍN ESTEBAN, Concepción PÉREZ CONDE e Miguel VIDAL: *Toma y tratamiento de muestras*, Síntesis.
- SOGORB SÁNCHEZ, Miguel Angel e Eugenio VILANOVA GISBERT: *Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos*, Díaz de Santos, 2004.
- KELLNER, R., J. M. MERMET, M. OTTO e H. M. WIDMER: *Analytical Chemistry*, Wiley-VCH, 1998.
- MILLAR J. C. e J. N. MILLAR: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, 4.^a edición, Prentice-Hall, 2002.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana no primeiro cuadrimestre e unha hora no segundo cuadrimestre) Impartiranse os aspectos fundamentais de cada tema baseándose na documentación subministrada aos alumnos e na bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario da hora á semana en ambos os dous cuadrimestres (2 grupos). Nestas clases trataranse problemas tipo que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo, ademais de exercicios do boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría. Nos devanditos seminarios realizaranse tamén exposicións por parte dos alumnos relacionadas cos traballos desenvolvidos por eles centrados nas aplicacións das distintas técnicas instrumentais á determinación de analitos de interese en matrices diversas.

Tutorías (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de forma individualizada, a aprendizaxe de cada alumno, resolvendo as dúbidas que se lle presenten ao longo de cada tema e solucionando problemas que complementen os propostos nos seminarios.

Ademais das tutorías anteriormente mencionadas, o alumno poderá consultar calquera dúbida relacionada coa materia no horario de tutorías do profesor establecido para esta materia.

10. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

- Participación nas clases teóricas e seminarios.
- Traballo continuado realizado ao longo do curso.
- Desenvolvemento do traballo e exposición.
- Consecución de obxectivos conceptuais e destrezas teórico-prácticas marcados para esta materia.

Realizarase unha avaliación continua do alumno mediante o desenvolvemento de controis (teórico-prácticos) que se irán propoñendo ao finalizar os temas.

Os alumnos elaborarán ademais un traballo baseado nas aplicacións de distintas técnicas instrumentais a analitos diversos en áreas de interese actual. Os devanditos traballos serán expostos publicamente. A elaboración do traballo terá carácter obrigatorio.

A avaliación final dos alumnos que accedan á modalidade de avaliación continua será o resultado de:

1. – O labor desenvolvido durante o curso: participación nas clases teóricas e seminarios, resultado dos controis da avaliación continua, elaboración dun traballo e exposición.

2. - Un exercicio de aplicación que se avaliará cun máximo de 2 puntos. O devandito exercicio consistirá nun exemplo de aplicación, baseado no deseño dun protocolo analítico completo para un analito determinado e a súa discusión. O devandito exercicio incluírase no exame final da materia e será obrigatorio para todos os alumnos (accedan ou non á avaliación continua).

Os controis de avaliación continua constarán dunha parte teórica e unha parte práctica valorada na súa totalidade cun máximo de 7 puntos.

* **A parte teórica** dos controis avaliarase sobre un máximo de 4 puntos, requiríndose unha puntuación mínima de 1,75 puntos para superar os devanditos contidos teóricos.

* **A parte práctica** dos controis avaliarase cun máximo de 3 puntos, e requirírese unha puntuación mínima de 1,25 puntos para superar os devanditos contidos prácticos.

A nota final resultante da avaliación continua, será a media das cualificacións obtidas nos controis teórico-prácticos anteriormente citados.

O traballo desenvolvido e a súa exposición terán carácter obrigatorio para todos os alumnos matriculados na materia (accedan ou non á avaliación continua) e terá un

valor máximo de 1 punto.

Os alumnos que accedendo á avaliación continua, non superasen os contidos (teórico-prácticos) da materia por non acadar a puntuación requirida terán a opción de acceder a un exame final que consistirá nunha proba escrita que incluíra os contidos totais da materia (teórico-prácticos) e que será valorado cun máximo de 7 puntos (4 puntos teoría+ 3 puntos prácticos). No devandito exame final realizarán ademais o exercicio de aplicación cualificado cun máximo de 2 puntos. Para superar o devandito exame final esixiranse uns mínimos de teoría, problemas e aplicación (1,75; 1,25; 1,00).

Alumnos que non accedan á avaliación continua:

Estas serán avaliados dos contidos totais (técnico-prácticos) da materia mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 7 puntos (4 teóricos e 3 prácticos) en que se esixirá un mínimo de 1,75 puntos para superar a parte teórica e un mínimo de 1,25 para a parte práctica. Os devanditos alumnos realizarán tamén o exercicio de aplicación cunha puntuación máxima de 2 puntos (puntuación mínima esixida 1 punto)

Na avaliación final teráselles en conta a puntuación obtida na elaboración do traballo e a súa exposición (de carácter obrigatorio) que terá un valor máximo de 1 punto.

O exame da convocatoria extraordinaria: consistirá nunha proba escrita análoga á final de xuño, que constará dunha parte teórica, unha parte práctica e un exemplo de aplicación. A devandita proba avaliarase sobre un total de 10 puntos dos cales 4 puntos serán o máximo correspondente á parte teórica, 3 puntos á parte práctica e outros 3 ao exemplo de aplicación, respectivamente. Neste último apartado considerarase a puntuación obtida en desenvolvemento de traballo obrigatorio (máximo 1 punto). Esixiranse uns mínimos na parte teórica e práctica análogos aos descritos para o exame final de xuño.

III. Enxeñaría química (311110302)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Coordinadores:	Ángeles Domínguez Santiago
Outros:	

11. Descritores do BOE

Balances de materia e enerxía. Fundamentos das operacións de separación. Principios de reactores químicos. Exemplos significativos de procesos da industria química.

12. Contexto da materia

Curso introdutorio de enxeñaría química, en que se estudan as bases das operacións unitarias (balances de materia e enerxía), do deseño de intercambiadores de calor e de reactores químicos e as operacións de separación destilación e extracción líquido-líquido.

13. Obxectivos

4.3 Obxectivos conceptuais

- Coñecer o concepto de operación básica ou unitaria e a súa clasificación en función do mecanismo controlante.
- Coñecer os conceptos de proceso continuo, descontinuo e semicontinuo, estado estacionario e non estacionario.
- Coñecer os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Coñecer a ecuación de balance de materia e o significado de todos os termos que interveñen nela.
- Entender os conceptos de correntes de recirculación, purga e by-pass.

- Comprender a ecuación do balance de enerxía e o significado de todos os seus termos.
- Coñecer as ecuacións de deseño dos reactores químicos ideais: reactor descontinuo de mestura completa, reactores continuos de mestura completa e de fluxo en pistón.
- Coñecer os mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección e radiación.
- Comprender a aplicación da Lei de Fourier á transmisión de calor por conducción a través de paredes simples e compostas.
- Coñecer os conceptos de equilibrio entre fases e a súa aplicación aos procesos de separación.
- Coñecer os distintos modos de destilación e as bases do deseño de columnas de rectificación de pratos.
- Comprender a influencia das condicións de alimentación no proceso de rectificación.
- Coñecer os distintos procesos de separación mediante extracción líquido-líquido.
- Coñecer a aplicación dos procesos de separación ao control e eliminación das substancias contaminantes do aire, auga e solo.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- Enumerar os mecanismos controlantes das operacións básicas máis utilizadas.
- Utilizar os sistemas de unidades científicas e técnicas.
- Expoñer e resolver o balance de materia en operacións unitarias en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química.
- Presentar e resolver o balance de materia en procesos constituídos por varias operacións unitarias, operando en estado estacionario, con ou sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou by-pass.
- Expoñer e resolver o balance de enerxía en procesos de estado estacionario con reacción química.
- Considerar e resolver a ecuación de balance de materia para o deseño de reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor continuo de fluxo en pistón.
- Calcular a calor transmitida por conducción a través de paredes simples e compostas de distintas xeometrías: paredes planas, cilíndricas e esféricas.
- Calcular a calor transmitida por convección e conducción en sistemas sinxelos.
- Determinar a transmisión de calor en intercambiadores de calor de carcasa e tubos.
- Calcular os datos de equilibrio líquido-vapor de sistemas binarios empregando a ecuación de Raoult, Margules e Van Laar.
- Distinguir os distintos tipos de destilación e o campo de aplicación de cada un deles.
- Expoñer e resolver os balances nas operacións de destilación diferencial e de equilibrio.
- Presentar as ecuacións das liñas de operación superior e inferior dunha columna de rectificación.
- Determinar a liña que para distintas condicións de alimentación nunha columna de rectificación cunha o máis alimentacions.
- Calcular o número de pratos teóricos necesarios nunha columna de rectificación para unha mestura binaria.
- Considerar o caudal de auga de calefacción e de refrixeración nunha columna de rectificación.
- Representar os datos de equilibrio líquido-líquido dun sistema ternario: rectas de reparto e curva binodal e trazar, a partir deles, a liña conxugada.
- Deseñar unha columna de extracción en corrente directa ou en contracorrente.

- Enumerar as principais operacións de separación empregadas na depuración do aire, auga e solo.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma e manexar os recursos bibliográficos.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.

14. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

O alumno debe adquirir os coñecementos de química, física e matemáticas das materias impartidas nos cursos anteriores.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

15. Contidos

Tema 1. Introducción á enxeñaría química

Orixe, concepto e evolución da enxeñaría química. Operación intermitente, continua e semicontinua. Réxime estacionario e non estacionario. Operación en corrente directa, contracorrente e corrente cruzada. Clasificación das operacións unitarias. Sistemas de unidades.

Tema 2. Balances de materia e enerxía

Ecuación xeral de balance. Balances de materia en sistemas sen reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Recirculación, purga e by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en réxime estacionario e non estacionario. Balances de enerxía. Balances de enerxía sen reacción química en sistemas pechados e abertos. Balances de enerxía en sistemas con reacción química en réxime estacionario.

Tema 3. Deseño de reactores ideais

Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor discontinuo de mestura completa. Reactor continuo de mestura completa. Reactor continuo de fluxo en pistón.

Tema 4. Transmisión de calor

Mecanismos de transmisión de calor. Condución de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.

Tema 5. Destilación

Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.

Tema 6. Extracción líquido-líquido

Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal e rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorrente. Equipos de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Introducción á enxeñaría ambiental

Contaminación ambiental, orixe e efectos. Tecnoloxías de depuración.

7. Plan de traballo

As clases presenciais realizaranse en dúas sesións de teoría e dous seminarios á semana, repartidas da seguinte forma:

Tema 1: unha semana

Tema 2: catro semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: dúas semanas

Tema 5: catro semanas

Tema 6: unha semana

Tema 7: unha semana

16. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS, e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6ª ed., México: Prentice-Hall, 2002.

GEANKOPLIS, C. J.: *Procesos de transporte y principios de procesos de separación*, 4ª ed., México: CECOSA, 2006.

MCCABE, W. L., J. C. SMITH, e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6ª ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3ª ed., México: Prentice-Hall, 2001.

FELDER, R. M., R. W. ROUSSEAU: *Principios elementales de los procesos químicos*, 3ª ed., Limusa.

9. Metodoloxía

Documentación na rede: os alumnos poderán acceder a través da plataforma Tem@ á documentación relativa ás clases teóricas e seminarios da materia.

Clases presenciais de teoría (dúas horas á semana). Impartírasen os aspectos fundamentais de cada tema mediante a documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Clases presenciais de seminario (dúas horas á semana). Nestas clases expoñeranse problemas tipo e os alumnos resolverán, de xeito individual ou en grupo, exercicios do boletín de problemas ou material adicional que sirva para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría.

Titorías obrigatorias (unha hora cada dúas semanas). Levaranse a cabo en grupos reducidos co fin de que se poida seguir, de xeito individualizado, a aprendizaxe de cada alumno, e resolveranse as dúbidas que xorden ao longo de cada tema e os problemas que complementen aos propostos nos seminarios.

Titorías voluntarias. Ademais das obrigatorias, o alumno poderá consultar calquera dúbida no horario de titorías establecido para a materia.

11. Sistema de avaliación

Sistema de avaliación na convocatoria de febreiro:

- Probas escritas:

Duas parciais non eliminatorias que puntuarán un máximo de 3 puntos.

Unha ao final do cuadrimestre. Máximo 4,5 puntos.

- Realización e presentación de problemas resoltos en seminarios e titorías. Máximo 2,5 puntos.

Sistema de avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Proba escrita. Máximo 5 puntos.

- Traballo realizado polos alumnos. Os alumnos que non aproben a materia en febreiro recibirán unha relación de problemas que deberán entregar antes da proba escrita. Máximo 2 puntos.

- Puntuación alcanzada polos alumnos durante o curso coa realización e presentación de problemas. Máximo 3 puntos.

Alumnos repetidores:

Os alumnos repetidores que decidan acollerse ao plan piloto serán avaliados de igual xeito que os da primeira matrícula. Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante unha proba escrita, que puntuará sobre 10, distinta á dos alumnos do plan piloto, aínda que se realizará o mesmo día.

IV. Experimentación en enxeñaría química (311110324)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Enxeñaría Química

Departamento: Enxeñaría Química

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatoria

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Ána Rodríguez Rodríguez
Outras:	

2. Descritores do BOE

Laboratorio de Enxeñaría Química.

3. Contexto da materia

Esta materia é unha introdución a algúns conceptos básicos da enxeñaría química dende o punto de vista práctico.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Adquirir o concepto de propiedades en exceso e sabelas calcular a partir de propiedades físicas determinadas experimentalmente.
- Comprender as bases da destilación diferencial, o seu campo de aplicación e as súas limitacións como método de separación.
- Coñecer as aplicacións da extracción sólido-líquido como método de separación.
- Coñecer as bases da determinación experimental do equilibrio líquido-líquido.
- Diferenciar as distintas formas de transmisión de calor e coñecer as variables que interveñen en cada caso.
- Comprender o funcionamento dun intercambiador de calor.
- Coñecer os termos da ecuación xeral do balance de materia aplicados ao deseño de

reactores químicos operando en discontinuo e en continuo.

- Familiarizarse coas fontes bibliográficas especializadas para atopar, seleccionar e entender a información.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno debe ser capaz de:

- Determinar a densidade e índice de refracción dunha mestura binaria e calcular, a partir dos datos experimentais, o volume en exceso e a desviación do índice de refracción.
- Llevar a cabo a destilación diferencial dunha mestura multicomponente, separando os compoñentes de interese e tendo en conta os factores que interveñen no proceso, así como as limitacións deste.
- Realizar a extracción de compoñentes dun sólido mediante extracción sólido-líquido e analizar a influencia do tamaño de partícula, o disolvente empregado e o tempo de extracción.
- Determinar a curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmiscible.
- Obter experimentalmente o coeficiente de convección natural e forzada do aire a partir do balance de enerxía.
- Medir a intensidade de calor en estado estacionario e a partir destes datos obter a condutividade de diversos materiais.
- Calcular o fluxo de calor intercambiado entre correntes nun intercambiador de calor de tubo concéntrico e analizar a influencia do caudal de auga e as características do equipo.
- Determinar os parámetros cinéticos necesarios para o deseño dun reactor. Estudiar o efecto das diversas variables do proceso no deseño e funcionamento dun reactor continuo de tanque axitado.
- Aplicar o balance de materia en estado non estacionario á variación na concentración dun colorante nun reactor continuo de tanque axitado. Analizar, en función dos resultados, a idealidade do sistema.
- Describir con claridade e exactitude o procedemento realizado e os datos obtidos, analizando de forma crítica os resultados e as posibles causas de erro.

4.3 Obxectivos interpersoais

Desenvolver a capacidade de planificar o traballo individual e en grupo.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ningún.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de requisitos

6. Contidos

- 1.-Determinación do volume en exceso e da desviación do índice de refracción dunha mestura binaria a partir da medida da densidade e do índice de refracción.
- 2.- Destilación diferencial dunha mestura multicompoñente.
- 3.- Extracción sólido-líquido.
- 4.- Determinación da curva binodal dun sistema ternario parcialmente inmiscible.
- 5.- Transmisión de calor: obtención do coeficiente de convección natural e forzada do aire.
- 6.- Determinación da condutividade térmica de diversos materiais sólidos.
- 7.- Cálculo do fluxo de calor nun intercambiador de calor de tubo concéntrico.
- 8.-Determinación da constante cinética para o deseño dun reactor.
- 9.- Aplicación do balance de materia a un reactor continuo de tanque axitado.

7. Plan de traballo

Clases prácticas de laboratorio: as prácticas realizaranse en dúas quendas, no laboratorio de Enxeñaría Química no edificio Isaac Newton. O número de alumnos por grupo será de dous, aínda que dependerá do número de alumnos matriculados na materia. Cada grupo realizará as prácticas en sesións de aproximadamente catro horas de duración.

Clases preparatorias: antes de cada quenda dedicarase unha sesión, cunha duración variable de dúas a tres horas, en que o profesor explicará as bases teóricas e aspectos diversos relacionados coas prácticas que se realizarán no laboratorio.

Plataforma Tem@: os alumnos terán á súa disposición a plataforma Tem@, en que poderán consultar diverso material didáctico sobre a materia e contactar co profesor, facerlle consultas e recibir as respostas correspondentes.

8. Bibliografía

Básica

CALLEJA, G., F. GARCÍA, A. DE LUCAS, D. PRATS e J. M. RODRÍGUEZ: *Introducción a la Ingeniería Química*, Madrid: Síntesis, 1999.

HIMMELBLAU, D. M.: *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*, 6.^a ed., México: Prentice-Hall, 2002.

Mc CABE, W. L., J. C. SMITH e P. HARRIOTT: *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 6.^a ed., Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Complementaria

KING, C. J.: *Procesos de Separación*, Barcelona: Reverté, 1986.

FOGLER, H. S.: *Elementos de Ingeniería de la Reacción Química*, 3.^a ed., México: Prentice-Hall, 2001.

9. Metodoloxía

Os alumnos deben ter coñecemento previo da práctica que realizarán cada día. Para iso o material de apoio estará dispoñible na plataforma Tem@ e na fotocopiadora. O profesor impartirá clases preparatorias cunha exposición dos principais conceptos teóricos necesarios para o desenvolvemento das prácticas de laboratorio.

Ao longo das prácticas os alumnos irán elaborando o caderno de laboratorio. Ao acabar todas as prácticas os alumnos deberán entregar unha memoria destas e superar un exame sobre os coñecementos adquiridos no seu desenvolvemento.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de febreiro

Na avaliación da materia terase en conta: o traballo no laboratorio, a elaboración dun informe por grupo e a realización dun exame. É indispensable, para a cualificación definitiva, ter superada cada unha das partes avaliadas.

Traballo no laboratorio: a asistencia é obrigatoria. Valorarase, ademais da asistencia ás clases expositivas previas, a participación no traballo de grupo, a meticulosidade no procedemento experimental e o interese demostrados na realización das prácticas asignadas. Todo iso suporá un máximo de 3 puntos da cualificación global.

Elaboración do informe: entregaráselle ao profesor un informe por grupo das prácticas desenvolvidas no laboratorio. Valorarase a calidade nas medidas experimentais, a corrección na presentación dos resultados e a discusión sobre estes. Suporá un máximo de 2 puntos da cualificación global.

Realización dun exame: consistirá nunha proba escrita sobre o desenvolvemento das experiencias. Suporá un máximo de 5 puntos da cualificación global.

Convocatoria extraordinaria

Terase en conta o traballo desenvolvido polo alumno durante o curso e constará dunha proba escrita (máximo 3 puntos) e a realización dunha práctica de laboratorio (máximo 3 puntos).

V. Ampliación de Química Orgánica (311110322)

1. - Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 3º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Emilia Tojo Suárez
----------------	--------------------

2. Descritores do BOE

Estructura e reactividade dos compostos orgánicos polifuncionais. Compostos orgánicos de P, Si e S. Heterociclos.

3. Contexto da materia

<p>Na materia Ampliación de química orgánica preténdese afondar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Estudiaranse fundamentalmente os compostos orgánicos polifuncionais derivados do grupo carbonilo e os compostos orgánicos de P, Si e S.</p>
--

<p>É unha materia cuadrimestral que se imparte no 3º curso da licenciatura despois de superar as materias de Fundamentos de química orgánica no 1º curso e Química orgánica no 2º curso, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordala.</p>

<p>Ampliación de química orgánica é unha materia obrigatoria da Área de Química Orgánica no 1º ciclo. O seu coñecemento é imprescindible para poder estudar as outras materias de química orgánica do 2º ciclo.</p>

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

4.1.1.- Consolidar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre a reactividade dos distintos grupos funcionais.
--

4.1.2.- Coñecer a nomenclatura dos principais compostos orgánicos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.
--

- 4.1.3.- Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos bifuncionais que incorporan o grupo carbonilo.
- 4.1.4.- Coñecer e comprender as bases teóricas que determinan a reactividade dos compostos de P, S, Si e heterociclos sinxelos.
- 4.1.5.- Consolidar os coñecementos adquiridos sobre resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C .
- 4.1.6.- Entender e coñecer os principais mecanismos de reacción das moléculas orgánicas.
- 4.1.7.- Coñecer e comprender a reactividade dos principais compostos orgánicos P, S e Si e as súas aplicacións en síntese química.

4.2. - Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar este curso o alumno debe ser capaz de:

- 4.2.1.-Manexar con soltura as táboas de espectroscopia de RMN de ^1H e ^{13}C .
- 4.2.2.-Identificar a presenza dos distintos grupos funcionais nos espectros da resonancia magnética nuclear de ^1H e ^{13}C e IR.
- 4.2.3.-Nomear compostos orgánicos polifuncionais e heterociclos sinxelos.
- 4.2.4.-Debuxar correctamente os mecanismos de cada unha das reaccións que se estudan nesta materia.
- 4.2.5.-Deseñar a síntese de 1,2-dioles a partir de alquenos e mediante a reacción pinacolínica.
- 4.2.6.-Deseñar a síntese de α -hidroxicetonas aplicando as reaccións de condensación benzoínica e aciloínica.
- 4.2.7.-Deseñar a síntese de compostos α -hidroxicarbonílicos e α,β -insaturados utilizando a reacción de condensación aldólica.
- 4.2.8.-Deseñar a síntese de α -hidroxiésteres e compostos α,β -insaturados utilizando a reacción de Reformatsky.
- 4.2.9.-Deseñar a síntese de β -cetoésteres utilizando a condensación de Claisen.
- 4.2.10.-Deseñar a síntese de compostos α,β -insaturados mediante reaccións de eliminación e aplicando a reacción de Wittig.
- 4.2.11.-Transformar compostos α -dicarbonílicos en α -hidroxiácidos mediante a transposición do ácido bencílico.
- 4.2.12.-Aplicar a reactividade dos compostos β -dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en β , descarboxilación) en síntese orgánica.
- 4.2.13.-Aplicar a reacción de Knoevenagel e os procedementos de síntese malónica e acetilacética.
- 4.2.14.-Deseñar a síntese de derivados dos compostos carbonílicos α,β -insaturados mediante reaccións de adición 1,2 e 1,4.
- 4.2.15.-Deseñar a síntese de compostos bicíclicos sinxelos mediante as reaccións de adición de Michael e anulación de Robinson.
- 4.2.16.-Relacionar o comportamento químico do S, Si e P coa súa situación na táboa periódica.
- 4.2.17.-Transformar sililcarbinois en sililéteres mediante a transposición de Brook.
- 4.2.18.-Utilizar os sililéteres como grupos protectores de alcois.
- 4.2.19.-Deseñar a síntese de silil enoléteres e aplicar as súas reaccións de adición nucleófila e electrófila, Diels-Alder, transposición de Claisen e condensación aciloínica.

- 4.2.20.-Deseñar a síntese de β -hidroxisilanos e transformalos en alquenos mediante a reacción de olefinación de Peterson.
- 4.2.21.-Deseñar a síntese de alquínilsilanos e empregalos para protexer alquinos.
- 4.2.22.-Deseñar a síntese de fosfinas e diferenciar o seu comportamento fronte ao das aminas.
- 4.2.23.-Transformar alcois en ésteres mediante a reacción de Mitsunobu.
- 4.2.24.-Deseñar a síntese de fosfitos de trialquilo e transformalos en dialquilfosfonatos mediante a reacción de Arbuzov.
- 4.2.25.-Deseñar a síntese de fosfonatos e transformalos en alquenos mediante a reacción de Horner-Emmons.
- 4.2.26.-Transformar sulfuros en sales de sulfonio, sulfóxidos, sulfonas e derivados α -metalados.
- 4.2.27.-Deseñar a síntese de tioacetais e utilízalos para transformar grupos carbonilo en grupos metileno.
- 4.2.28.-Utilizar 1,3-ditianos para transformar aldehídos en cetonas.
- 4.2.29.-Utilizar ditiocarbonatos para preparar alquenos a partir de alcois mediante a reacción de eliminación de Tschugaev.
- 4.2.30.-Aplicar a reactividade dos sulfóxidos para a obtención de alquenos e compostos carbonílicos (reacción de Swern).
- 4.2.31.-Aplicar a química das sulfonas: reaccións de Ramberg-Backlund e Julia.
- 4.2.32.-Deseñar a síntese de heterociclos de 5 e 6 membros con 1 e 2 heteroátomos.
- 4.2.33.-Aplicar a reactividade dos heterociclos para obter derivados substituídos.
- 4.2.34.- Ser capaz de manexar os recursos bibliográficos en español e inglés.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e inglés.
- Capacidade de comunicación oral.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Esta materia non presenta prerrequisitos formais. Non obstante, é aconsellable aprobar as materias de Enlace químico e estrutura da materia e Fundamentos de química orgánica de 1º curso, e Química orgánica de 2º curso.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudio desta materia con éxito é imprescindible aprobar as materias de Fundamentos de Química Orgánica de 1º curso e Química Orgánica de 2º curso.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades para abordar o estudio da materia, se les prestará a axuda necesaria a través das clases de titorías e mediante as titorías individualizadas.

6. Contidos

TEMA I: COMPOSTOS POLIFUNCIONAIS

1. - Introducción.
- 2.- Nomenclatura.
- 3.- Preparación de compostos polifuncionais.
 - 3.1. Estratexia xeral
 - 3.2. Preparación de compostos 1,2-bifuncionais
 - 3.3. Preparación de compostos 1,3-bifuncionais
4. - Reaccións de compostos α -dicarbonílicos
 - 4.1. - Transposición do ácido bencílico
 - 4.2. - Enolización
5. - Reaccións de compostos α -dicarbonílicos.
 - 5.1. - Enolización
 - 5.2. - Acidez
 - 5.3. - Alquilación
 - 5.4. - Descarboxilación
 - 5.5. - Os β -cetoésteres e compostos relacionados en síntese
 - a. - Síntese malónica
 - b. - Síntese acetilacética
 - c. - Reacción de Knoevenagel
 - d. - Alquilación de dianións
 - e. - Reacción de Retro-Claisen
6. - Reaccións dos compostos carbonílicos α,β -insaturados
 - 6.1. - Reaccións con electrófilos
 - 6.2. - Reaccións con nucleófilos
 - 6.3. - Adición de compostos organometálicos
 - 6.4. - Adición de carbanións: reacción de Michael
 - 6.5. - Reducción
 - 6.6. - Reaccións de quinonas

TEMA II.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE SILICIO

1. – Introducción.
2. – Reactividade.
 - 2.1. - Reaccións de substitución nucleófila
 - 2.2. - Protección dos grupos hidroxilo como sililéteres
 - 2.3. - Silil enol éteres
 - 2.4. - Alquínilsilanos
 - 2.5. - Anións estabilizados polo Si: reacción de Peterson

TEMA III.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE FÓSFORO

1. - Introducción
2. - Fosfinas: xeneralidades. - Preparación.- Reactividade
3. - Sales de fosfonio: preparación. - Reactividade
4. - Fosfitos de trialquilo: xeneralidades. - Reactividade
- 5.- Fosfonatos: xeneralidades. - Preparación. – Reactividade
- 6.- Iluros de fósforo: xeneralidades. - Preparación. - Reactividade.

TEMA IV.- COMPOSTOS ORGÁNICOS DE XOFRE

1. - Introducción
 - 1.1. - Clasificación dos compostos orgánicos de xofre
 - 1.2. - Propiedades do átomo de xofre
2. - Compostos do xofre divalente
 - 2.1. - Tioles
 - 2.2. - Sulfuros
 - 2.3. - Disulfuros
 - 2.4. - Tioacetais
 - 2.5. - Compostos tiocarbonílicos
3. - Compostos de xofre tricoordinado
 - 3.1. - Sales de sulfonio
 - 3.2. - Sulfóxidos
4. - Compostos de xofre tetracoordinado
 - 4.1. - Sulfonas
 - 4.2. - Ácidos sulfónicos e derivados

TEMA V. - COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS

1. - Introducción e nomenclatura
2. - Heterociclos non aromáticos
3. - Heterociclos aromáticos
 - 3.1. - Introducción
 - 3.2. - Heterociclos de cinco membros
 - a. - Pirrois, tiofenos e furanos: preparación. - Reactividade
 - b.- Oxazois, imidazois e tiazois: preparación. - Reactividade
 - 3.3. - Heterociclos de seis membros
 - a. - Piridinas: preparación. - Reactividade
 - b.- Pirimidinas

7. Plan de traballo

Presentación e tema 1: catro semanas

Tema 2: tres semanas

Tema 3: dúas semanas

Tema 4: tres semanas

Tema 5: dúas semanas

8. Bibliografía

Básica

1. Seyhan Ege, *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, Ed. Reverté S. A. (1998).
2. Ward Robert S.: *Bifunctional Compounds*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, (1996).
3. Thomas S. E.: *Organic synthesis: the roles of boron and silicon*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 2003.

Complementaria

1. M. B. Smith and J. March: *MARCH'S Advanced Organic Chemistry. Reactions, mechanisms and structure*. 6th Ed. John Wiley and Sons (2007).
2. Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, Springer, (2007).

3. Davies D. T.: *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press (2002).

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases de tres tipos: clases teóricas, seminarios e titorías. A información correspondente á materia impartida estará dispoñible na Plataforma Tem@ con antelación, para que os alumnos poidan traballar previamente os contidos.

Clases teóricas (1 hora/semana): serán leccións maxistras en que se tratarán os aspectos esenciais de cada tema, insistindo nas cuestións de máis importancia e dificultade.

Clases de Seminarios (1 hora/semana): os alumnos, co apoio da profesora, expoñerán a resolución de exercicios e cuestións relacionadas co contido teórico da materia, previamente propostos. Estas clases utilizaranse tamén, cando sexa necesario, para completar contidos da materia non tratados nas clases teóricas.

Clases de Titorías: (1 hora/2 semanas): impartiranse a grupos de poucos alumnos. Tratarase de resolver calquera tipo de dúbida relacionada co contido da materia e resolveranse problemas previamente propostos.

Os alumnos disporán ademais de titorías individualizadas no horario de titorías xeral da profesora, nas que serán atendidos dunha forma máis personalizada.

Horario Titorías: Luns, Martes e Mércores de 15:00-17:00 horas.

10. Sistema de avaliación

Exames escritos:

- Un exame final (3 ½ horas) o final do cuadrimestre.
- Un exame parcial (2 horas) o longo do cuadrimestre.

Criterios de avaliación:

- Prticipación en seminarios e titorías, resolución de problemas:: valoración máxima de 3.0 puntos. A asistencia a tutorías e seminarios e obligatoria. Si o número de faltas de asistencia sin xustificar a tutorías e seminarios e superior o 20% do número total de horas, perderase o dereito a presentarse o exame final
- Exame final: valoración máxima de 5.0 puntos.
- Exame parcial: valoración máxima de 2.0 puntos.

Para aprobar a materia é imprescindible obter un 4.0 como mínimo entre os dous exames.

Convocatorias extraordinarias: o alumno realizará un único exame escrito que terá unha valoración máxima de 10 puntos.

VI. Bioquímica (311110301)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Bioquímica

Departamento: Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Diana Valverde
Outros:	M ^a Teresa Piñeiro-Gallego

2. Descritores do BOE

Introdución á bioquímica. Proteínas e ácidos nucleicos. Encimoloxía. Bioenerxética. Metabolismo.

3. Contexto da materia

Curso de introdución á bioquímica, coñecemento global e integrado dos mecanismos moleculares responsables dos procesos biolóxicos.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.
- Entender as propiedades das membranas biolóxicas.
- Coñecer a estrutura das proteínas, lípidos e ácidos nucleicos.
- Saber as distintas rutas de degradación e síntese destas moléculas.
- Entender o concepto de encima e a súa función.
- Comprender a modulación encimática.
- Entender o concepto de bioenerxética.
- Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.
- Interrelacionar as distintas vías metabólicas e as súa regulación.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Identificar os grupos funcionais máis característicos da bioquímica e os seus mecanismos de reacción.
- Describir a estrutura dos sistemas biolóxicos en relación cos seus principais constituíntes: biomoléculas, macromoléculas e supramacromoléculas.
- Citar as principais características e diferenzas da célula viva: eucariota e procariota.
- Referir as principais características da unidade de membrana biolóxica, a súa organización supramacromolecular e os seus constituíntes: importancia na organización e funcionamento celular.
- Describir os tipos de transporte máis importantes e as súas características: mecanismo molecular, propiedades cinéticas e termodinámicas de cada un deles.
- Describir a estrutura canónica dos aminoácidos e as súas propiedades químicas fundamentais.
- Describir a estrutura do enlace peptídico e as súas propiedades fisicoquímicas: o seu papel na estruturación tridimensional das proteínas.
- Describir polo miúdo as características estruturais dos motivos de estrutura secundaria regular e as súas forzas de estabilización.
- Definir o concepto de dominio estruturofuncional, discutir o seu papel evolutivo e razoar a súa importancia na organización e actividade biolóxica das proteínas globulares.
- Definir a estrutura terciaria e describir as súas claves conformacional e de estabilidade física.
- Recoñecer os principais tipos de proteínas globulares e estruturais segundo a súa distribución de motivos de pregamento terciario.
- Definir os procesos de desnaturalización e renaturalización de proteínas, coñecer a súa cinética e as variables fisicoquímicas de que dependen.
- Razoar a importancia biolóxica das proteínas ligantes de osíxeno. Describir pormenorizadamente a composición e estrutura da unidade de globina e do grupo prostético de tipo hemo.
- Describir a organización tridimensional da mioglobina e da hemoglobina. Precisar as similitudes e diferenzas coa organización e da cinética de saturación polo osíxeno de ambas as dúas.
- Definir o concepto de cooperatividade na unión de ligandos e aplicalo ao comportamento homoalostérico da hemoglobina sobre a base da súa estrutura terciaria e cuaternaria.
- Definir e describir en termos moleculares o comportamento heteroalostérico da hemoglobina.
- Explicar o efecto Bohr e a unión de fosfatos orgánicos á hemoglobina, a súa base estrutural e a súa transcendencia biolóxica.
- Definir a actuación dos encimas como catalizadores biolóxicos e enumerar as características da súa acción catalítica.
- Citar as características químicas, estruturais e funcionais dos tipos de cofactores.
- Razoar a importancia bioquímica da especificidade encimática sobre a base da existencia dun centro activo e das súas propiedades de actuación.
- Enumerar os principios de clasificación e nomenclatura dos encimas.
- Razoar e deducir matematicamente a ecuación da velocidade inicial segundo os presupostos de equilibrio rápido e de estado estacionario.
- Precisar o significado encimolóxico dos parámetros cinéticos fundamentais, V_{max} e k_m . Deducir e interpretar o cociente k_{cat}/k_m como criterio matemático para o

diagnóstico da perfección cinética e da especificidade encimática.

- Razoar a importancia biolóxica da modulación da actividade dos encimas e enumerar os tipos de control. Discutir a base molecular do efecto do pH e da temperatura sobre a actividade dos encimas.
- Describir os tipos de inhibidores reversibles e irreversibles e os seus mecanismos de acción. Interpretar as variacións nos parámetros cinéticos provocadas por cada un deles.
- Describir a inhibición por substrato. Razoar a importancia da modificación covalente reversible do encima como medio de modulación da súa actividade.
- Explicar a base estrutural do homoalosterismo e heteroalosterismo.
- Expoñer fundadamente as principais características estruturais e cinéticas dos encimas alostéricos.
- Relacionar matemática e termodinamicamente o balance neto de enerxía libre dunha reacción e a posición do seu equilibrio químico.
- Razoar conceptualmente a importancia do acoplamento dos procesos enderxónicos e exergónicos nos sistemas biolóxicos.
- Enumerar os principais aspectos estruturais do ATP que avogan polo seu papel na transferencia de enerxía. Describir o ciclo do ATP.
- Definir o concepto de ruta metabólica e enumerar os seus tipos. Describir os principais mecanismos de control do fluxo das vías metabólicas.
- Referir as diferenzas entre vías degradativas e biosintéticas. Coñecer a organización xeral do metabolismo.
- Distinguir os distintos tipos de estruturas glucídicas e a súa degradación, reaccións que ten lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
- Formular o destino do piruvato en función das necesidades metabólicas da célula.
- Resolver a degradación oxidativa do acetil-CoA.
- Formular as reaccións de óxido-redución que acontecen no proceso da cadea respiratoria. Encimas que interveñen.
- Distinguir a estrutura da ATP sintasa e o seu papel na ruta de fosforilación oxidativa.
- Determinar a conexión da ruta da fosforilación oxidativa coa cadea de transporte electrónico.
- Ruta oxidativa das pentosas fosfatos, reaccións que teñen lugar, encimas que interveñen e importancia biolóxica.
- Formular a síntese de novos compostos glucídicos, encimas que interveñen.
- Distinguir as rutas de síntese e degradación da molécula de glicóxeno. Encimas que interveñen, regulación encimáticas das vías.
- Formular a ruta da fotosíntese, situación da ruta, complexos encimáticos que interveñen, entender a transformación da enerxía luminosa en enerxía de enlace.
- Distinguir estruturalmente os tipos de lípidos que existen nos organismos vivos.
- Valorar as funcións dos distintos lípidos.
- Situación e desenvolvemento da dixestión e absorción intestinal dos lípidos.
- Coñecer o destino degradativo do glicerol.
- Distinguir as rutas de degradación de ácidos graxos con cadeas pares, impares, saturados e insaturados. Reaccións e encimas que interveñen.
- Situación da ruta de degradación de ácidos graxos, vías de activación e de entrada nas mitocondrias.
- Resolver o amoreamento de moléculas de acetil CoA a través da ruta de síntese de corpos cetónicos.
- Situación da ruta de síntese de ácidos graxos, coñecer as etapas do proceso, encimas que interveñen e a súa regulación.

- Situación e desenvolvemento da dixestión intestinal de moléculas proteicas.
- Utilidade da ubiquitina nos procesos de proteólise intracelular.
- Resolver as etapas de degradación dos aminoácidos, destino do grupo amino e do esqueleto carbonado.
- Resolver a toxicidade do ión amonio no interior celular, presentar o destino deste ión en función das vías de eliminación nos distintos seres vivos.
- Resolver a necesidade de nitróxeno para a síntese de aminoácidos.
- Distinguir as familias biosintéticas de aminoácidos agrupados pola molécula precursora.
- Coñecer outros compostos con aminoácidos na súa estrutura.
- Establecer as rutas de degradación de ácidos nucleicos e a súa regulación.
- Establecer as rutas de biosíntese de ácidos nucleicos e a súa regulación.

4.3 Obxectivos interpersoais

- Desenvolvemento da capacidade de traballo en equipo.
- Planificación individual de estudo.
- Capacidade de interrelación de conceptos.
- Xestión da información bibliográfica.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

6. Contidos

<p>1. INTRODUCCIÓN Á BIOQUÍMICA</p> <p>2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS</p> <p>3. BIOCATÁLISE</p>	<p>Introdución á bioquímica. Estrutura celular: procariotas e eucariotas. Estrutura e propiedades das membranas biolóxicas.</p> <p>Aminoácidos e péptidos. Estrutura das proteínas. Proteínas de importancia biolóxica: proteínas ligantes de osíxeno.</p> <p>Encimas: concepto, características e fundamentos da acción encimática. Cinética encimática. Modulación da actividade encimática: efectores</p>
--	--

4. INTRODUCCIÓN AO METABOLISMO	encimáticos. Encimas alostéricos. Bioenerxética. Introducción ao metabolismo.
5. METABOLISMO DE GLÚCIDOS E METABOLISMO ENERXÉTICO	Glúcidos: estrutura e importancia biolóxica. Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólise. Encrucillada metabólica do piruvato. Oxidación degradativa do acetil-CoA. Cadea respiratoria e fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa das pentosas fosfato. Gliconeoxénese. Metabolismo do glicóxeno. Fotosíntese.
6. METABOLISMO DE LÍPIDOS	Lípidos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación dos lípidos: oxidación dos ácidos graxos. Biosíntese dos ácidos graxos.
7. CATABOLISMO DE PROTEÍNAS	Proteólise. Degradación dos aminoácidos. Destino do ión amonio. Biosíntese de aminoácidos.
8. ESTRUTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS E METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS	Ácidos nucleicos: estrutura e importancia biolóxica. Degradación de ácidos nucleicos e nucleótidos. Biosíntese de nucleótidos.

Práctica	Contido	Duración
1	Resaltar o disposto no plan de estudos OBTENCIÓN DUN EXTRACTO CELULAR PARA O ESTUDO DO ENCIMA -D-GALACTOSIDASE	2 horas
2	VALORACIÓN DA ACTIVIDADE DA -D-GALACTOSIDASE. ELABORACIÓN DUNHA RECTA PATRÓN DE <i>p</i>-NIN-TROFENOL	6 horas
3	DETERMINACIÓN DA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS POLO MÉTODO DE LOWRY	2,5 horas
4	DETERMINACIÓN DO pH ÓPTIMO DA ACTIVIDADE -D-GALACTOSIDÁSICA	1,5 horas
5	EFECTO DA CONCENTRACIÓN DE SUBSTRATO SOBRE A ACTIVIDADE -GALACTOSIDÁSICA: CÁLCULO DE PARÁMETROS CINÉTICOS	4 horas
6	EFECTO DE INHIBIDORES SOBRE A ACTIVIDADE ENCIMÁTICA DA -D-GALACTOSIDASE	2 horas
7	CINÉTICA DE INACTIVACIÓN TÉRMICA DO ENCIMA -D-GALACTOSIDASE	2 horas

7. Plan de traballo

Clases maxistras: o profesor explicará e desenvolverá os fundamentos teóricos e o alumno asimilará a información, anotará conceptos e presentará dúbidas. As sesións maxistras serán dúas cada semana, que se intentarán correlacionar cos seguintes temas:

Tema 1: unha semana
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: dúas semanas
Exame parcial
Tema 4: unha semana
Tema 5: tres semanas
Exame parcial
Tema 6: dúas semanas
Tema 7: unha semana
Tema 8: unha semana

Exame final

Seminarios: impartirase un seminario cada semana.

Clases de laboratorio: as sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

8. Bibliografía

- STRYER L., J. M. BERG e J. L. TYMOCZKO: *Bioquímica*, 6^a ed., Editorial Reverté, 2007.
- NELSON D. L. e M. M. COX: *Lehninger. Principios de Bioquímica*, 4.^a edición, Editorial Omega, 2006.
- MATHEWS C. K., K. E. VAN HOLDE e K. G. AHERN: *Bioquímica*, 3.^a edición, Editorial Addison-Wesley, 2002.
- McKEE and McKEE: *Bioquímica*, 3.^a edición, McGraw-Hill, 2003

Manuais complementarios:

- VOET D e J. G. VOET: *Biochemistry*, 3.^a edición, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- VOET D, J. G. VOET e CH. W. PRATT: *Fundamentals of Biochemistry*, Upgrade edition, Editorial John Wiley & Sons, Inc, 2002.

9. Metodoloxía

Toda a información relativa á organización académica da materia, a súa programación,

horario etc., así como todo o material necesario para o curso (guión de prácticas, ficheiros gráficos etc), estará na plataforma Tem@a a disposición dos alumnos desde o primeiro día de inicio da materia.

Clases presenciais (49 horas)

Teoría (dúas horas á semana). Impartirase en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en PowerPoint dos aspectos fundamentais de cada tema con base na documentación subministrada aos alumnos e a bibliografía recomendada.

Seminarios (unha hora á semana cada grupo). Nestas clases presentarase actividades que os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupo ademais dalgún exercicio ou cuestión que previamente sería entregado para a súa resolución. Nestas clases ofrecerase material adicional que servirá para afianzar os coñecementos impartidos nas clases de teoría e que será obxecto de exame.

Titorías: (unha sesión cada 15 días). As titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver estes individualmente ou en grupo co apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada.

Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

Clases prácticas (20 horas)

Desenvólvense sete prácticas no laboratorio en grupos de dous alumnos. Facilitarase unha guía de prácticas para o desenvolvemento dos distintos experimentos propostos.

10. Sistema de avaliación

Dúas probas parciais escritas (20 % e 15 %, respectivamente), a superación de cada unha delas (cualificación igual ou superior a 5 puntos) supoñerá a eliminación da materia correspondente de cara ao exame final. A nota do exame parcial só terá validez na convocatoria de xuño.

Unha proba escrita ao final do cuadrimestre en que se considerarán os coñecementos tanto dos parciais previos, como do resto da materia (50 %). Aqueles alumnos que teñan aprobado os dous parciais só se examinarán do resto da materia (15 %).

Os traballos e actividades resoltas, presentados nos seminarios terán unha puntuación do 30 % sobre a nota final.

Os exames finais contarán cun apartado formado por preguntas sobre as actividades do laboratorio, que supoñerá, ademais da asistencia e presentación da guía, o 20 % da cualificación global da materia. A cualificación das prácticas de laboratorio non se conservará para ningunha convocatoria posterior.

Clases de laboratorio: son obrigatorias, polo que non realizalas supón a inhabilitación para presentarse a calquera convocatoria oficial de exame. As sesións realizaranse polas tardes (dentro do horario estipulado polo centro) no laboratorio de prácticas de Bioquímica (sector C, planta 2.^a).

Examen da convocatoria extraordinaria. Realizarase un exame teórico que computará o 60 % da nota final, ademais haberá un apartado formado por preguntas sobre as actividades de laboratorio que supoñerá un 20 % da nota final, o 20 % restante será valorado sobre tarefas que se presentarán o día do exame.

VII. Espectroscopía (311110323)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	M. ^a Concepción Tojo Suárez
Outros:	

2. Descritores do BOE

Principios de mecánica estatística. Espectroscopia.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no segundo cuadrimestre, a continuación de Química física II, os contidos da cal son fundamentalmente de química cuántica, de maneira que o alumno dispón dos coñecementos necesarios para abordar o estudo da espectroscopia.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Entender o obxectivo da mecánica estatística e sabela aplicar a sistemas sinxelos.
- Coñecer as leis que gobernan a interacción da radiación coa materia e achegar o fundamento teórico, baseado na metodoloxía mecanocuántica, da espectroscopía molecular.
- Entender a orixe das bandas de absorción e as súas características nas diferentes rexións do espectro.
- Ser capaz de analizar espectros microondas, infravermello, Raman e ultravioleta-visible de moléculas diatómicas e poliatómicas sinxelas, e poder concluír desta análise toda a información pertinente sobre a estrutura e características de enlace da molécula.

- Ser capaz de simular un espectro molecular nas distintas rexións, a partir de datos estruturais e de enlace extraídos da bibliografía.
- Coñecer as aplicacións das distintas espectroscopías.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Saber calcular e definir o número de microestados, poboación dun nivel e distribucións posibles para sistemas sinxelos segundo os tres modelos estatísticos.
- Calcular a distribución máis probable de Maxwell-Boltzmann e coñecer a influencia da temperatura.
- Coñecer o concepto de función de partición e sabela calcular en sistemas sinxelos.
- Entender a interacción radiación-materia mediante o mecanismo do dipolo eléctrico.
- Deducir as regras de selección de sistemas mecano-cuánticos sinxelos.
- Describir os procesos de absorción e emisión inducidas, e a emisión espontánea.
- Definir e saber calcular os coeficientes de Einstein e o tempo de vida medio dun estado excitado.
- Explicar a orixe do ensanchamento das liñas espectrais, e saber calcular as posibles contribucións nas diferentes rexións do espectro.
- Identificar as moléculas que son activas en microondas segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais e a separación entre sinais consecutivos nun espectro microondas cos modelos de rotor ríxido e rotor distorsionado.
- Asignar os sinais a tránsitos rotacionais.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro microondas.
- Calcular parámetros estruturais a partir dun espectro de rotación.
- Saber utilizar a técnica de substitución isotópica.
- Identificar que tipo de rotor é unha molécula, e explicar os niveis de enerxía dos rotores lineais e tromposimétricos (alargados e achatados).
- Explicar o efecto Stark.
- Calcular momentos de inercia de moléculas poliatómicas sinxelas.
- Identificar as moléculas que son activas en infravermello segundo o mecanismo de dipolo eléctrico.
- Deducir a posición dos sinais nun espectro IR cos modelos de oscilador harmónico e anharmónico.
- Coñecer o efecto da anharmonicidade sobre os niveis de enerxía e as regras de selección.
- Asignar as bandas dun espectro IR: fundamental, sobretóns e de combinación.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda en IR. Método de combinación de diferenzas. Entender a interacción entre os movementos de rotación e vibración.
- Saber calcular parámetros estruturais, constantes de forza de enlace e enerxías de disociación a partir dun espectro IR considerando ou non a interacción vibración-rotación.
- Calcular a intensidade relativa dos sinais nun espectro IR.
- Interpretar cualitativamente o espectro IR de moléculas poliatómicas sinxelas: deducir os modos normais de vibración e a súa posible actividade en IR, e utilizar os perfís das bandas para a asignación de frecuencias.
- Describir o mecanismo do efecto Raman Stokes e Antistokes.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación pura de moléculas diatómicas co modelo de rotor ríxido: regras de selección, posición dos sinais, asignación.
- Saber interpretar espectros Raman de rotación-vibración de moléculas diatómicas cos modelos de rotor ríxido e oscilador anharmónico: regras de selección, posición dos

sinais, asignación, estrutura fina de rotación da banda fundamental Stokes considerando ou non a interacción vibración-rotación.

- Calcular parámetros estruturais a partir de espectros Raman.
- Enunciar a regra de exclusión mutua.
- Asignar os sinais dos espectros UV-visible de moléculas diatómicas aos tránsitos correspondentes.
- Saber as regras de selección dos tránsitos electrónicos.
- Explicar o principio de Frank-Condon. Describir a forma das bandas en función das distancias internucleares relativas dos estados electrónicos fundamental e excitado.
- Deducir a posición do centro de banda e a separación entre liñas consecutivas dunha progresión co modelo de oscilador inharmónico.
- Describir os procesos de disociación e predisociación. Calcular as enerxías de disociación dos distintos estados electrónicos a partir do espectro UV-Vis. Obter o número cuántico de vibración do continuo.
- Saber obter información estrutural dos estados electrónicos fundamental e excitados a partir do espectro UV-Vis.
- Resolver a estrutura fina de rotación dunha banda de vibración nun espectro UV-Vis.
- Saber interpretar cualitativamente os espectros UV-visible de moléculas poliatómicas: tipos de transicións electrónicas, cromóforos, efecto da conxugación sobre a posición e intensidade dos sinais.
- Describir os seguintes procesos: relaxación vibracional, conversión interna, cruce entre sistemas, emisión fluorescente e emisión fosforescente. Explicar a fluorescencia e fosforescencia mediante diagramas de Jablonski.

4.3 Obxectivos interpersoais

O alumno debe ser capaz de:

- Razoar rigorosamente aspectos relacionados coa materia.
- Mellorar o coñecemento do inglés científico.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar esta materia é imprescindible estudar Química cuántica.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

As competencias mínimas previas estúdanse na materia Química física II (3.º Química, 1.º cuadrimestre).

6. Contidos

Tema 1. Mecánica estatística

Método mecano-estadístico. Complexión ou microestado dun sistema. Concepto de distribución. Modelos estatísticos. Número de microestados. Estatística de Bose-Einstein. Estatística de Fermi-Dirac. Estatística de Maxwell-Boltzmann. Distribución máis probable de Maxwell-Boltzmann. Función de partición. Estatísticas cuánticas. Comparación de estatísticas.

Tema 2. Espectroscopía molecular

Tipos de espectros moleculares. Tratamento mecanocuántico da interacción de radiación e materia: mecanismo de dipolo eléctrico. Regras de selección. Intensidade e anchura das bandas. Técnicas experimentais.

Tema 3. Espectroscopía de rotación

Niveis de enerxía de rotación de moléculas diatómicas: modelo de rotor ríxido. Espectros de rotación pura de moléculas diatómicas. Modelo de rotor elástico: distorsión centrífuga. Rotación de moléculas poliatómicas. Elipsoide de inercia. Espectros de rotación de moléculas poliatómicas: lineais, tromposimétricas e trompoasimétricas. Aplicacións e técnica experimental da espectroscopía de microondas.

Tema 4. Espectroscopía de vibración

Vibración de moléculas diatómicas: modelo de oscilador harmónico. Espectro de vibración de moléculas diatómicas: regras de selección e intensidade. Anharmonicidade das vibracións. Enerxía de disociación. Espectros de vibración-rotación de moléculas diatómicas. Espectros de vibración de moléculas poliatómicas. Modos e coordenadas normais de vibración. Actividade das vibracións normais e regras de selección. Complexidade do espectro: bandas fundamentais, harmónicos, bandas de combinación. Frecuencias características. Estrutura fina de rotación das bandas de vibración. Aplicacións da espectroscopía de infravermello.

Tema 5. Espectroscopía Raman

Mecanismo do efecto e espectroscopía Raman. Espectros Raman de rotación pura. Espectros Raman de vibración de moléculas diatómicas. Espectros Raman de moléculas poliatómicas. Modos activos. Grao de despolarización. Aplicacións da espectroscopía Raman. Complementariedade IR-Raman. Técnicas experimentais.

Tema 6. Espectroscopía electrónica

Niveis de enerxía electrónica de moléculas diatómicas. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Regras de selección. Estrutura de vibración. Principio de Franck-Condon. Disociación e predisociación. Determinación de enerxías de disociación. Estrutura fina de rotación. Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transicións. Regras de selección. Estrutura de vibración e acoplamento vibrónico. Intensidade das bandas. Espectros UV-visible de compostos orgánicos e inorgánicos. Cromóforos. Aplicacións da espectroscopía Visible-UV. Espectros de fluorescencia e fosforescencia.

7. Plan de traballo

Tema 1: unha semana e media
Tema 2: dúas semanas
Tema 3: tres semanas
Tema 4: tres semanas
Tema 5: unha semana e media
Tema 6: tres semanas

8. Bibliografía

Básica:

REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.
ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 7.^a ed., OUP, 2002.
BERTRÁN, J. e J. NÚÑEZ: *Manual de Química Física*, vol. 1, Ariel, 2002.

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.

HOLLAS, J. M.: *Basic atomic and molecular spectroscopy (basic concepts in chemistry)*, Wiley, 2002.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. e E. McCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

- **Clases teóricas:** impartiranse en forma de leccións maxistras mediante unha presentación en Power Point (a disposición dos alumnos na plataforma Tem@ e na fotocopiadora). Nestas clases desenvolveranse os contidos básicos para que o alumno poida abordar os traballos que se lle propoñen, e que serán debatidos nos seminarios. Así mesmo, farase énfase nas cuestións de maior importancia ou dificultade.

- **Clases de seminario:** destinadas á resolución de problemas numéricos e ao debate das cuestións e exercicios presentados ao alumno como traballo individual. Nos seminarios a iniciativa deberá ser dos alumnos, e o profesor intentará actuar esencialmente como moderador do debate, procurando que a discusión leve ao afianzamento dos conceptos esenciais e tratando de fomentar a participación activa do maior número de estudantes. Nestas clases formularanse exercicios ou cuestións que o estudante deberá resolver pola súa conta. Cada alumno entregarálle ao profesor o traballo resolto, que unha vez avaliado e corrixido, seralle devolto ao alumno. Co fin de que o alumno se familiarice co inglés científico, o traballo individual poderá ser elaborado nesta lingua.

- **Titorías:** as titorías levaranse a cabo con grupos reducidos. O seu obxectivo é a discusión das cuestións presentadas polos alumnos, e a proposta de cuestións e exercicios que deben resolver os estudantes individualmente ou en grupo con apoio do profesor.

A asistencia á clase é obrigatoria, a non ser que estea debidamente xustificada.

Por outra banda, os alumnos dispoñen de titorías voluntarias e individuais destinadas á resolución de dúbidas concretas.

10. Sistema de avaliación

1. -Avaliación na convocatoria de xuño:

1.1. - Exames: 2 exames parciais curtos: 20 % da nota final cada un.

1 exame final: 45 % da nota final.

A nota do exame final debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

1.2. - Resolución do traballo individual: 15 % da nota final.

Presentarse a algún dos exames parciais curtos implica ser avaliado e impide obter a cualificación de non presentado (aínda que non se presente ao exame final).

2. -Avaliación na convocatoria extraordinaria.

2.1. - Exame final: 60 % da nota final.

A nota do exame debe corresponder a un rendemento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. No caso contrario, a cualificación final será de suspenso.

2.2. - Resolución do traballo individual: 40 % da nota final

Proporáselle ao alumno a resolución de novas cuestións e exercicios, que lle deberán ser entregados persoalmente á profesora antes de realizar o exame extraordinario. A profesora poderá preguntar todas aquelas cuestións sobre a elaboración do traballo que considere pertinentes para a súa correcta avaliación.

VIII. Ampliación de química inorgánica (311110321)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 3.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadora:	Pilar Rodríguez Seoane
Outros:	

2. Descritores do BOE

Introdución a campos avanzados en química inorgánica.

3. Contexto da materia

A materia estuda a descritiva dos metais de transición e os seus compostos máis importantes, cunha introdución a temas de Química organometálica e bioinorgánica, tendo en conta os coñecementos adquiridos na Introdución á química inorgánica de 1.º e na Química inorgánica de 2.º curso, polo que se considera imprescindible para o estudo da materia do segundo ciclo de Química inorgánica avanzada.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- 1.- Definir e clasificar os procesos en que interveñen os metais das series de transición e as súas propiedades físicas e químicas máis características.
- 2.- Describir os métodos de obtención dos metais de transición a partir dos seus recursos naturais.
- 3.- Analizar o efecto da xeometría de coordinación e a natureza dos ligandos sobre a distribución electrónica ao aplicar a teoría do campo cristalino.
- 4.- Comprender e aplicar a teoría de campo cristalino.

- 5.- Explicar para complexos octaédricos e tetraédricos o valor do desdobramento de campo de acordo coa serie espectroquímica.
- 6.- Estudar a química descritiva dos diferentes elementos dos grupos de transición, os seus óxidos, haluros e compostos complexos cos ligandos máis habituais e deseñar a síntese.
- 7.- Comprender a relación existente entre o tipo de estrutura e enlace dos compostos dos metais de transición e as súas propiedades.
- 8.- Definir un clúster metálico.
- 9.- Entender a relación dos metais de transición cos aspectos biolóxicos nos casos do ferro, do cobalto, do molibdeno e máis do cobre.
- 10.- Estudar os compostos organometálicos máis estables cos ligandos carbonilo e ciclopentadienilo dos metais de transición.
- 11.- Coñecer as aplicacións industriais máis importantes dos metais de transición.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- 1.- Deseñar os métodos de obtención dos metais dos grupos (3 ao 11) a partir dos seus recursos naturais.
- 2.- Explicar a estabilidade dos compostos de coordinación para os metais dos grupos 3 ao 11, nos seus graos de oxidación máis estables.
- 3.- Describir as xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación.
- 4.- Aplicar a teoría de campo cristalino aos diferentes contornos xeométricos correspondentes aos índices de coordinación seis, cinco e catro.
- 5.- Definir a contracción lantánida e o seu efecto sobre as propiedades dos metais da segunda e terceira serie de transición.
- 6.- Definir a regra dos dezaioito electróns e as súas limitacións.
- 7.- Explicar as estruturas dos carbonilos máis sinxelos dos metais de transición de acordo coa regra dos dezaioito electróns.
- 8.- Describir os métodos de síntese e a reactividade dos ciclopentadienilo metálicos dos grupos 3 ao 11.
- 9.- Explicar o funcionamento do catalizador de Ziegler-Natta.
- 10.- Describir as estruturas máis sinxelas dos clústeres metálicos.
- 11.- Explicar a estabilidade dos óxidos, haluros e oxoanións das 2.^a e 3.^a series de transición en medio ácido e básico.
- 12.- Explicar as aplicacións biomédicas do ⁹⁹Tc e do *cis*-[PtCl₂(NH₃)₂].
- 13.- Describir a estrutura da hemoglobina e da vitamina B₁₂.
- 14.- Definir o carácter nobre dos metais do grupo do platino.
- 15.- Deseñar a síntese de compostos de Pt planocadrados con ligandos cloro e ammin.
- 16.- Comparar a reactividade do Cu fronte a Ag e Au e explicar a pouca reactividade dos dous últimos metais.
- 17.- Explicar a preferencia dos metais do grupo 11 por formar complexos con baixos índices de coordinación.
- 18.- Analizar os diferentes estados de oxidación dos elementos lantánidos e actínidos.
- 19.- Describir a utilización do Ce(IV) como axente oxidante e a química do uranio en disolución acuosa.
- 20.- Deducir as desintegracións das series radioactivas naturais desde os isótopos do uranio ao chumbo.
- 21.- Nomear e describir as fontes e a procedencia dos elementos químicos (Z=104-118).

4.3 Obxectivos transversais

- Traballar de xeito autónomo e manexar recursos bibliográficos para seleccionar información e presentala axeitadamente por escrito.
- Traballar en grupo para fomentar as relacións cos compañeiros. Capacidade para traballar en equipo.
- Taller para a elaboración dun curriculum profesional.
- Expor os contidos dun tema de xeito conciso e ordenado.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Non hai.

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para abordar con garantías o estudo desta materia considéranse imprescindibles os coñecementos das materias de Introducción á química inorgánica de 1.º e de Química inorgánica de 2.º.

Como mínimo imprescindible é preciso ter coñecementos de:

- Nomenclatura inorgánica.
- Distinción dos tipos de reaccións químicas.
- Diferenciación entre os aspectos termodinámicos e os aspectos cinéticos.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o alumno presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos, o profesor tentará orientalo nas titorías persoais sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1	Introdución. Metais de transición. Características xerais. Compostos de coordinación dos metais. Ligandos e xeometrías máis frecuentes dos compostos de coordinación. Isomería. Tipos de isómeros. Teorías de enlace. Teoría de campo cristalino. Aplicación a diferentes contornos. Propiedades magnéticas dos complexos. Estudo das transicións electrónicas no uv-visible.
Tema 2	Estudo particular dos grupos 4 ao 7. Aplicacións. Compostos organometálicos máis importantes. Química en disolución acuosa. Papel biolóxico do molibdeno. Aplicacións do ⁹⁹ Tc. Compostos con enlace metal-metal.
Tema 3	Estudo dos grupos 8 ao 10. Aplicacións máis relevantes. Química dos estados de oxidación II e III; complexos. Outros estados de oxidación. Bioquímica do ferro. Hemoglobina e mioglobina. Citocromos. Vitamina B ₁₂ . Compostos organometálicos.
Tema 4	Metais do grupo do platino. Separación dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación máis importantes. Química dos estados de oxidación II e III. Actividade citotóxica do cis-platino. Outros estados de oxidación. Compostos organometálicos.
Tema 5	Cobre, prata e ouro. Extracción dos metais. Aplicacións. Estados de oxidación e estabilidade. Papel do cobre nos seres vivos. Proteínas de cobre. Axentes antimicrobianos da prata. Complexos.
Tema 6	Lantánidos. Estados de oxidación. Variación de propiedades ao longo

	da serie. Estado natural e illamento. Haluros e óxidos. Aplicacións dos elementos e compostos.
Tema 7	Actínidos. Características xerais. Estados de oxidación. Estudo particular do uranio: química en disolución acuosa. Compostos binarios máis importantes. Estudo das series radioactivas naturais. Fisión nuclear do ^{235}U . Complexos. Compostos organometálicos. Transactínidos.

7. Plan de traballo

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Con suficiente antelación, os alumnos terán información do material que se vai empregar en cada tema na plataforma Tem@.

Tema 1: dúas semanas do curso.

Tema 2: tres semanas do curso.

Tema 3: dúas semanas do curso.

Tema 4: dúas semanas do curso.

Tema 5: dúas semanas do curso.

Tema 6: dúas semanas do curso.

Tema 7: unha semanas do curso.

8. Bibliografía

Básica

Básica

HUHEEY, J. E., E. A. KEITER e R. L. KEITER: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Oxford, 2001.

SHRIVER, D. F., P. W. ATKINS: *Química Inorgánica*, 4.^a ed., Mc.Graw Hill, 2008.

LEE J.D.: *Concise Inorganic Chemistry*, 5.^a ed., Chapman & Hall, 1996.

Complementaria

CASAS, J. S., V. MORENO, A. SÁNCHEZ e J. SORDO: *Química Bioinorgánica*, Síntesis, 2002.

COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Química Inorgánica Avanzada*, versión en castelán da 4.^a edición inglesa, México: Limusa–Wiley, 1986. Versión en inglés: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.

GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.

HOLLEMAN F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001

9. Metodoloxía

Plataforma Tem@ (informarase na clase sobre o uso que se fará desta plataforma):

Darase información sobre horarios, titorías programadas e voluntarias, anuncios, resumos dos temas de teoría, boletíns de exercicios, diferente material teórico etc.

Clases teóricas.

Cada semana dedicarase unha hora de clase de tipo maxistral, en que se dará unha

visión global dun tema (ou parte). Previamente o alumnado xa terá consultado estes contidos no resumo correspondente que estará colgado na plataforma Tem@, así como na bibliografía que se lle facilita.

Clases de seminario.

Para cada tema subministráraselles aos alumnos un boletín de cuestións que deberán preparar de xeito individual e algunhas actividades que realizarán en grupos reducidos co uso das ferramentas bibliográficas necesarias para posteriormente seren resoltas e corrixidas.

Titorías obrigatorias.

Cada dúas semanas, os alumnos terán unha hora de titoría obrigatoria (grupos de cinco alumnos). Serán de carácter obrigatorio e utilizaranse para continuar co proceso de aprendizaxe da materia, con proposta de exercicios e resolución das dúbidas.

Titorías individuais.

Ademais das titorías obrigatorias, indicadas anteriormente, existen as titorías voluntarias nas cales o alumno lle pode solicitar axuda ao profesor.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de Xuño:

(a) Probas escritas:

-Dúas probas escritas curtas no cuadrimestre. Cada unha delas terá unha valoración do 15 % na nota final.

-Unha proba final de toda a materia. Terá unha valoración do 45 %.

-O conxunto de probas escritas (probas curtas e proba final) terán unha valoración máxima do 75 %.

-Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 4,0 puntos no conxunto das probas escritas.

(b) Presentación de problemas e cuestións: 25%.

A presentación a algunha das probas escritas é un acto de avaliación de xeito que impide obter a calificación de non presentado.

2. Avaliación nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias, o alumno soamente se examinará do exame escrito final de toda a materia, que terá unha valoración máxima de 5 puntos. Completarase a cualificación cas calificacións obtidas ao longo do curso nos outros apartados.

IX. Química Física Experimental

1.

Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Obligatorio

Créditos: 4.5

Profesorado:

Coordinadores	Carlos M. Estévez Valcárcel Marcos Mandado Alonso
Outros	

2.

Descritores do BOE

Tratamento experimental dos sistemas químico-físicos

3.

Contexto da materia

A materia, do segundo cuadrimestre e de carácter experimental, impártese despois da materia de Química física II (3.º curso, 1º C), que desenvolve os aspectos esenciais da química cuántica, e en paralelo coa materia de Espectroscopía (3.º curso, 2.º C), que introduce os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais de espectroscopia molecular. Por outra parte, o alumno xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe cursar outras materias experimentais da área.

Nesta materia lévanse a cabo cálculos e experimentos que han axudar a reforzar os coñecementos básicos que se adquiren nas dúas materias da clase citadas, e que co tempo deberá consolidar a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se explican nelas.

As experiencias relacionadas co estudo teórico da estrutura molecular preparan o alumno para o traballo práctico que ha realizar posteriormente na materia Química computacional aplicada (5.º curso, 2º C) intimamente relacionada con esta.

A materia impartirase en tres linguas diferentes. Castelán, Galego e Inglés

4.

Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que constitúen exemplos típicos de aplicación de diferentes métodos de cálculo da química cuántica e das técnicas experimentais espectroscópicas.

Preténdese que o alumno alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellora do coñecemento do fundamento da metodoloxía mecanocuántica e de varios dos métodos teóricos que se basean nela.
2. Mellora do coñecemento de varias técnicas experimentais de estudo da estrutura molecular etc.
3. En ambos os dous casos trátase aquí da súa aplicación práctica, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica.
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
4. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
5. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
6. Adquirir soltura no manexo da lingua inglesa no ámbito científico, tanto a nivel escrito como oral.

Competencias e destrezas teórico prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Manexar o programa de cálculo de química cuántica máis empregado, Gaussian, e a súa interface gráfica, Gaussview.
 - Analizar criticamente as diferenzas entre os resultados obtidos mediante métodos *ab initio* con e sen correlación electrónica.
 - Analizar a estabilidade conformacional mediante métodos computacionais.
 - Obter a superficie de enerxía potencial ao longo dunha reacción química.
 - Realizar unha análise da densidade electrónica mediante métodos computacionais.
 - Obter información de datos espectroscópicos empregando modelos sinxelos como o da partícula na caixa, o oscilador armónico e rotor ríxido.
 - Obter as constantes de anarmonicidade e distorsión centrífuga para unha molécula diatómica.
 - Determinar a estrutura molecular mediante espectroscopía de microndas e IR en fase gas.
 - Analizar os factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR en fase gas e UV-visible en disolución.
- Ademais adquirirá destreza na:
- Análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro IR e/ou UV-visible en fase gas.
 - Análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros:

aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.

-Confeción de informes ou memorias en inglés que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusións.

-Consulta de bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos electrónicas.

Obxectivos interpersoais.

- a) O traballo práctico realizarase por parellas para favorecer a discusión entre os seus membros de todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.
- b) Establecer unha interacción profesor-alumno doada e aberta, que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- c) Estimular os modos de expresión verbais do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- d) Estimular o uso de bibliografía en inglés, así como a utilización de internet, facendo especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da veracidade das fontes.

5.

Prerrequisitos

5.1. Formais

Non hai ningún.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno cursara a materia Química física II (1.º C) e que curse a materia paralela Espectroscopía (2.º C). Como resultado diso suponse que para a realización destas prácticas o alumno adquiriu:

1. Coñecementos fundamentais sobre os postulados da mecánica cuántica; métodos xerais aproximados de resolución da ecuación de onda; estudo cualitativo da estrutura electrónica molecular polo método de orbitais moleculares (CLOA) e estudo cuantitativo desta polo método OM SCF HF.
2. Coñecemento conceptual básico de métodos post HF.
3. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia das transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade das bandas.
4. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro de rotación pura de moléculas diatómicas e poliatómicas e da información estrutural que permite obter.
5. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro de vibración-rotación dunha molécula diatómica realizado en fase gas e da información estrutural que permite obter.
6. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico, das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.

7. Coñecementos xerais esenciais sobre a estrutura molecular que corresponden a materias como Enlace químico e estrutura da materia e outras de introdución á química orgánica etc.
8. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a axeitada presentación dos resultados numéricos.
9. Danse por adquiridas competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias previas.
10. Suporase que o alumno é capaz de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesador de textos etc.
11. E necesario que o alumno teña un coñecemento medio das linguas inglesa e galega a nivel escrito e básico a nivel oral.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1 e 2 hanse alcanzar na materia previa Química física II. Os 3, 4 e 5 corresponden á materia Espectroscopía que o alumno cursa en paralelo coa presente, polo que pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. Nese caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan realizar as experiencias no que se refire á obtención de resultados. Necesariamente a elaboración e entrega do informe-memoria deberá pospoñerse para o momento en que estes coñecementos fosen impartidos en toda a súa extensión.

O resto dos requisitos corresponden ás materias: Matemáticas, en que tamén se debe introducir o alumno no uso dalgúns programas de ordenador, como os paquetes de cálculo simbólico, enlace e estrutura da materia etc.

En cuanto o manexo das linguas inglesa e galega suporase que o alumno mantén o nivel acabado no bachelato

A consecución dos prerequisites é responsabilidade do alumno, pero poderanse refrescar conceptos básicos en titorías de carácter voluntario, ou nas propias sesións de prácticas baixo o estímulo do profesor, para conseguir unha comunicación fluída e o traballo activo por parte do alumno.

6.

Contidos

O programa de experiencias prácticas é:

A. - Análise computacional da estrutura molecular e densidade electrónica:

1. - Determinación de estabilidades relativas de conformeros.
2. - Determinación de superficies de enerxía potencial.
3. - Análise e visualización da densidade electrónica.
4. - Análise de propiedades de macromoléculas.

B. Determinación experimental da estrutura molecular:

6. - Espectro de Microondas de moléculas diatómicas e poliatómicas.
7. - Espectro IR da molécula de HCl en fase gas.
8. - Espectro UV-visible de sistemas aromáticos.

7. Plan de traballo

- *Traballo práctico*: 44 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 11 sesións, cun total de 4 horas/sesión.
- *Exame*: dúas horas.

Consistirá na realización dun conxunto de prácticas, que se elixirán entre as detalladas máis arriba e seguindo os criterios:

- A primeira sesión será adicada a aprendizaxe das ferramentas computacionais a empregar e o modo de confección das memorias en formato científico.
- As experiencias correspondentes ao apartado A terán unha duración aproximada de catro sesións. Unha sesión por cada experiencia.
- As experiencias correspondentes ao apartado B terán unha duración aproximada de seis sesións. Dúas sesións por cada experiencia.

8.

Bibliografía

Básica:

Ademais dos manuais de teoría das materias de Química Física II e Espectroscopía, recoméndanse:

1. ENGEL, T. e P. REID: *Química Física*, 1ª ed., capítulo 27, Pearson – Addison – Wesley, 2006.
2. FORESMAN, J. B., A. FRISCH: *Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods: a guide to using Gaussian*, 2ª ed., Gaussian Inc., 1996.
3. GARLAND, C. W., J. W. NIBLER e D. P. SHOEMAKER: *Experiments in Physical Chemistry*, 7ª ed, McGraw-Hill, 2003.

Complementaria:

4. VESZPRÉMI, T. M.: *Quantum Chemistry: Fundamentals to Applications*, Kluwer Academic/ Plenum Publishing, NY, 1999.
5. MATTHEWS, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.
6. HEHRE, W. J., L.D. BURKE, A. J. SHUSTERMAN e W. J. PRIETO: *Experiments in Computational Organic Chemistry*, Wavefunction, 1993.
7. SIME, R. J.: *Physical Chemistry: Methods, Techniques and Experiments*, 1ª ed., Holt Rinehart e Wiston, 1990.

9.

Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Como xa se dixo, o traballo presencial e a confección das memorias será en parellas.
- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumno, coa antelación suficiente, os guións das prácticas. Deben tomarse como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o alumno teña que tomar decisións no transcurso da práctica e conterá:
 - Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa

- Unha descrición dos pasos que se van realizar no laboratorio con especial atención á recompilación de datos
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica
 - Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso previo.
- d) A través da plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades, etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle ao alumno todas as explicacións e aclaracións que precise. Esta etapa previa orientada, debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, manipulacións que se desenvolverán, datos que se poden obter e procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en exercitar o espírito de observación, na necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación, etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse igual que calquera investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase e entregaráselle unha copia ao profesor, un esquema básico dos resultados obtidos que debe ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo. a prazo do entrega do informe-memoria será de unha semana dende o día da finalización da práctica.

10.

Sistema de avaliación

Deberá terse en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non pode superarse a materia se non se realizan.

A avaliación, que é continua, baséase en:

a) Valoración do informe-memoria e preparación das exposicións das prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións, as respostas das cales serán valoradas. Este apartado supón un máximo de 3 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. así como o traballo previo de preparación da práctica e adquisición dos coñecementos básicos necesarios para o desenvolvemento da mesma. Este apartado supón un máximo de 3 puntos sobre a puntuación total máxima, que é 10.

c) Exame escrito final na data fixada pola Facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe adquirir no contexto concreto dalgunhas das experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. A estrutura desta proba poderá ter dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, e unha parte aberta que require exposición e razoamentos máis detallados. Tendo en conta que esta actividade de avaliación é a que posúe un carácter máis obxectivo asígnaselle o maior peso, ata un máximo de 4 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.

Nas convocatorias extraordinarias, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso dos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes sinaladas.

Para ser declarado apto, o alumno debe obter unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10.

Técnicas Instr. en Q. Analítica (311110304)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 3º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: Troncal

Créditos: 8

Profesorado:

Coordinadores:	M ^a Jesús Graña Gómez
Outros:	Elisa González Romero Sandra Gil Casal

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado de química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en química. Introducción a las técnicas cromatográficas.

3. Contexto da materia

Se trata de que el alumno/a adquiera destrezas para el manejo de un método instrumental de análisis químico (preparación de la muestra, calibración, tratamiento e interpretación de resultados) y aprenda a evaluar, a nivel práctico, las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, etc.). Para ello se presenta este curso en el que el trabajo se realizará íntegramente en el laboratorio. Esta materia sentará los conocimientos prácticos básicos para las materias del Área de Química Analítica que se impartirán en los siguientes cursos.

4. Obxectivos

Obxectivos conceptuais

- Conocer y adquirir destrezas en el manejo de la instrumentación de uso más frecuente en un laboratorio de análisis químico instrumental y englobada en tres categorías principales:
 - * Técnicas espectroscópicas
 - Espectrofotometría ultravioleta/visible
 - Fluorescencia molecular
 - Espectroscopía atómica de absorción y emisión
 - * Técnicas electroquímicas
 - Potenciometrías con electrodos selectivos de iones
 - Polarografía y voltamperometría
 - * Técnicas cromatográficas
 - Cromatografía de gases
 - Cromatografía iónica
 - Cromatografía de líquidos de alta eficacia
- Aprender a preparar adecuadamente patrones y muestras (en diferentes matrices).
- Familiarizarse con los diferentes métodos de calibración instrumental.
- Conocer los tipos de errores inherentes tanto a la medida instrumental como los debidos a otras etapas del proceso analítico.
- Adquirir destrezas en la evaluación práctica de las propiedades analíticas (sensibilidad, límite de detección, precisión, exactitud, etc.).
- Aprender a expresar correctamente los resultados obtenidos mediante el uso adecuado de la estadística.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

- Ser capaz de:
- Poner en marcha y realizar medidas con equipos de análisis espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos.
 - Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar.
 - Calibrar los mencionados equipos a partir de disoluciones patrón preparadas con una concentración exacta.
 - Preparar patrones de disoluciones de concentración a nivel de trazas.
 - Diferenciar qué reactivos deben prepararse con una concentración exacta o aproximada.
 - Elegir material usual de laboratorio para medir volúmenes de acuerdo a la exactitud requerida.
 - Expresar la concentración de una muestra correctamente en términos de exactitud y precisión a partir de los análisis químicos realizados.

4.3 Obxectivos interpersoais

Organización del trabajo en un laboratorio

Capacidad de trabajo en equipo
Presentación de informes

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

Ninguno

5.2 Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del área de Química Analítica que fueron tratadas en cursos anteriores o que se imparten de forma simultánea. Así, en “Química Analítica Experimental Básica” han adquirido la formación básica necesaria para trabajar en un laboratorio de análisis químico y en “Principios de Análisis Instrumental” se adquieren los conocimientos teórico-prácticos imprescindibles para realizar un buen trabajo en el laboratorio de análisis instrumental. De entre ellos, son fundamentales:

- Nomenclatura y formulación química
- Cálculo de concentraciones
- Preparación de disoluciones
- Manejo de material usual de laboratorio

6. Contidos

- Determinación de nitritos en agua de mar por Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
- Análisis de mezclas de dicromato y permanganato mediante Espectrofotometría de Absorción molecular UV-Vis.
- Determinación fluorimétrica de quinina en bebidas refrescantes.
- Determinación de Fe en vinos por Espectrometría de Absorción Atómica.
- Determinación de Na^+ y K^+ en aguas naturales por Fotometría de Llama.
- Determinación de fluoruro en un dentífrico con un electrodo selectivo de iones.
- Determinación de carbonato y bicarbonato en agua de mar mediante una valoración potenciométrica.
- Determinación voltamperométrica de Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} y Zn^{2+} en agua.
- Determinación de aniones en un agua mineral por Cromatografía Iónica.
- Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (CLAE).
- Determinación de etanol en cerveza por Cromatografía de Gases.

7. Plan de trabajo

Clases prácticas de Laboratorio: El número de alumnos por grupo será de tres, si bien dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Cada grupo realizará cada una de las prácticas programadas en dos sesiones de aproximadamente cuatro horas de duración.

Previamente el profesor explicará a cada grupo las bases teóricas y aspectos diversos relacionados con la práctica a realizar en el laboratorio.

Plataforma Tem@: Los alumnos tendrán a su disposición la plataforma Tem@ donde podrán consultar diferente material didáctico sobre la asignatura y podrán contactar y realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes.

10. Bibliografía

Básica

- “Curso Experimental en Química Analítica”, J. Guiteras, R. Rubio y G. Fondorona, Ed. Síntesis, Madrid, 2003.
- “Chemistry Experiments for Instrumental Methods”, D.T. Sawyer, W. R. Heineman and J.M. Beebe, Wiley, New York, 1984.
- “Introducción al Análisis Instrumental”, L. Hernández y C. González, Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

Complementaria:

- “Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- “Fundamentos de Química Analítica”, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, Ed. Thomson, Madrid, 2005.
- “Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos”, M.A. Sogorb Sánchez y E. Vilanova Gisbert, Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2004.
- “Estadística y Quimiometría para Química Analítica”, J.N. Miller and J.C. Miller, Ed. Pearson Education, Madrid, 2002.

9. Metodología

La metodología docente de esta asignatura se basa en la realización, por parte del alumno, de una serie de prácticas de laboratorio donde manejará diferentes técnicas de análisis instrumental, cuyo fundamento teórico se estudia en “Principios de Análisis Instrumental”. Para ello, el alumno contará con material de apoyo que estará disponible en la plataforma Tem@.

A lo largo de las prácticas los alumnos irán elaborando el cuaderno de laboratorio y mostrarán los resultados obtenidos al Profesor con el fin de corregir aquellas medidas que no estén bien realizadas.

12. Sistema de evaluación

1. Al final de las prácticas, el alumno/a deberá presentar una memoria donde figurarán, además de los resultados obtenidos, los cálculos y observaciones pertinentes. La corrección y revisión de estos informes se hará semanalmente para facilitar tanto el aprendizaje de los alumnos como su evaluación por parte del profesor. La nota obtenida en este apartado representará un 40% de la nota final. La evaluación del trabajo desarrollado en el laboratorio (destreza, actitudes, etc) supondrá un 20% de la nota final.

2. Se realizará un examen final que constará de cuestiones de respuesta breve basadas en los conceptos manejados durante las prácticas así como de un supuesto práctico. Este apartado supondrá un 40% de la nota final.

El alumno/a deberá aprobar cada uno de los apartados (1) y (2) para superar la asignatura.

I. Química Física Avanzada I

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
----------------	---------------------------------

2. Descritores do BOE

Química cuántica e a súa aplicación a espectroscopía.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do cuarto curso, despois de que o estudante cursara as materias Química Física II, en que se familiarizou coa Química cuántica, e Espectroscopía, en que se analizaron os fenómenos de interacción radiación-materia en moléculas sinxelas. Coa axuda das habilidades adquiridas nas materias anteriores e a aplicación da teoría de grupos, nesta materia abordaranse problemas máis complexos que achegaran ao estudante a base para a comprensión dos fenómenos da interacción radiación-materia e das técnicas espectroscópicas, así como a análise dos seus resultados. A aplicación deste coñecemento á resolución de problemas de interese químico mais específicos analizarase con maior detalle en materias posteriores como Química física experimental, Determinación estrutural, Química organometálica, Química inorgánica estrutural, etc..

4. Obxectivos

Obxectivos xerais

Os obxectivos globais do curso son: Aplicar a teoría de grupos a resolución de problemas de interese químico. Interpretar cuantitativamente os espectros de infravermellos e Raman de moléculas poliatómicas. Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas dos distintos tipos de espectros RMN dunha molécula poliátomica e relacionar esta información coa estrutura da molécula.
--

Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas do espectro RSE dunha molécula poliátomica, e relacionar esta información coa estrutura electrónica da molécula.

Analizar os factores que permiten construír un LASER e recoñecer as vantaxes deste tipo de radiación no estudio espectroscópico tanto da estrutura das moléculas como da cinética das reaccións químicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumnado ao final do curso debe ser quen de:

- Determinar os elementos e o grupo puntual de simetría dunha especie química.
- Expresar unha representación reducible en función das representacións irreducibles do grupo de simetría, para o que manexará as táboas de caracteres de grupos de simetría.
- Empregar combinacións de orbitais atómicos para obter os orbitais moleculares que pertencen a unha representación irreducible do grupo de simetría da molécula.
- Formar orbitais atómicos híbridos ou orbitais moleculares mediante combinacións lineais adaptadas en simetría, co obxectivo de describir os enlaces de moléculas tipo XY_n .
- Calcular os modos normais de vibración dunha molécula poliátomica en función da súa simetría.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para determinar a actividade infravermella ou Raman dos modos normais de vibración dunha molécula poliátomica
- Expresar os modos normais de vibración dunha molécula en función das súas coordenadas internas (ou de valencia).
- Asignar as bandas dun espectro infravermello dunha molécula poliátomica a transicións entre estados cuánticos de vibración
- Analizar, mediante o emprego da mecánica cuántica, os factores que afectan o desprazamento químico dun núcleo.
- Explicar, mediante razoamentos baseados na mecánica cuántica, a orixe dos desdobrementos multiplete dos espectros RMN e diferenciar entre espectros de primeira e segunda orde.
- Predicir o número de picos dun espectro RMN, o desdobremento multiplete e a intensidade relativa de cada pico para unha especie química coñecendo os desprazamentos químicos, as constantes de apantallamento dos seus núcleos e a frecuencia de traballo do espectrofotómetro.
- Calcular o desprazamento químico e as distintas constantes de apantallamento dos núcleos a partir do espectro RMN dunha substancia química sinxela.
- Calcular o espectro RSE dunha especie química coñecendo as constantes de desdobremento hiperfino.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para clasificar os posibles estados electrónicos excitados dunha molécula.
- Obter os tránsitos entre estados electrónicos permitidos nos procesos de absorción e emisión de radiación dunha molécula cunha simetría determinada.
- Clasificar os diferentes tipos de espectroscopia fotoelectrónica en función da información que subministran e do tipo de electróns emitidos.
- Asignar os diferentes picos dun espectro fotoelectrónico a os orbitais moleculares dunha molécula.
- Recoñecer os elementos básicos que permiten o funcionamento dun láser.
- Sinalar as características e diferencias fundamentais entre os principais tipos de láseres.

- Indicar as vantaxes deste tipo de radiación nos estudos espectroscópicos.
- Explicar o funcionamento da técnica espectroscópica de láser por pulsos e a súa aplicación ao estudo de procesos dinámicos.

4.3 Obxectivos interpersoais

Tanto a través de traballos en equipo como individuais búscase que o alumnado poida acadar os seguintes obxectivos.

- Ser de quen de traballar en grupo.
- Ser quen de razoar rigorosamente, cunha linguaxe científico-técnica, aspectos relacionados coa materia.
- Ser que de mellorar o seu dominio de programas informáticos e o coñecemento dunha lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polo seu ou seus compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Antes de enfrontarse a esta materia é imprescindible que se teña unha familiaridade alta coa descrición mecanocuántica da estrutura da materia, similar a adquirida tras superar a materia Química física II do primeiro cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura. En concreto débese ter un bo manexo dos operadores mecanocuánticos de spin, da teoría de perturbacións, do método variacional e das teorías de OM e EV. Tamén é imprescindible ter un nivel de competencia elevado na comprensión dos fenómenos de interacción radiación materia en moléculas diatómicas, competencia que se adquire ao superar a materia Espectroscopía, segundo cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura.

É aconsellable tamén ter unha boa habilidade no manexo do cálculo matricial.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o estudante presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos o profesor/a intentará nas titorías persoais orientalo sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1. Teoría de grupos aplicada á química.

Elementos de simetría. Operacións de simetría. Grupos puntuais. Teoría das representacións. Táboas de caracteres: estrutura, uso e información que proporcionan. Representacións reducibles e irreducibles. Aplicacións ao estudo da estrutura molecular e a reactividade química.

Tema 2. Espectroscopía IR e Raman de moléculas poliatómicas.

Vibración en sistemas poliatómicos: IR e Raman. Niveis e modos normais de vibración. Coordenadas normais. Constantes de forza e frecuencias características. Diagnose estrutural.

Tema 3. Espectroscopía de resonancia magnética.

Fundamento mecanocuántico da resonancia magnética nuclear (RMN). Desprazamento químico. Desdoblamento spin-spin. RMN de transformada de Fourier. Modelo

vectorial.. Decaemento de inducción libre. Relaxación de spin. RMN bidimensional. RMN de imaxe. Fundamento da resonancia de spin electrónico (RSE). Desdobramento nuclear hiperfino. Acoplamento. Efecto anisotrópico. Aplicacións estruturais.

Tema 4. Espectroscopía electrónica. Láseres.

Característica das transicións electrónicas. Nomenclatura das transicións electrónicas. Espectroscopía fotoelectrónica. Emisión estimulada. Láseres. Tipos básicos. Aplicacións en química. Espectroscopía láser por pulsos.

7. Plan de traballo

Unha semana antes de cada tema, o alumnado disporá na plataforma tem@ e no servizo de reprografía da Facultade, dun resume dos contidos que se desenvolverán nas clases. Tamén se subministrará ao longo do curso distinto material (problemas, exercicios, lecturas) en inglés.

Cada semana haberá unha clase de teoría e unha clase de seminario e cada dúas semanas unha clase de titorías obrigatorias.

O reparto temporal dos temas tentará seguir o seguinte esquema

Tema 1: 4 semanas

Tema 2: 3 semanas

1ª proba curta (1 hora)

Tema 3: 4 semanas

Tema 4: 4 semanas

2º Proba curta (1 hora)

Exame final da materia (2 horas)

Haberá tamén 6 horas á semana de titorías voluntarias

8. Bibliografía

Básica:

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 8.ª ed., OUP, 2006.

SILBEY R., ALBERTY, R., BAWENDI, M., *Physical Chemistry*. 4º ed., Wiley, 2005

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. e E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.ª ed., McGraw-Hill, 1997.

REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

Clases teóricas: Nelas o profesor presentará os aspectos principais do tema. O alumnado deberá ter lido o resumen do tema antes desta clase de teoría (o obxectivo e aproveitar ao máximo posible o tempo da clase). Ao final, ou ao longo desta clase desenvolveranse actividades individuais ou en grupo co obxectivo de afianzar os contidos expostos. O resume destas actividades entregaráse ao profesore ao final da clase.

Clases de seminario: Nestas traballarase en grupo sobre problemas propostos polo profesor que farán referencia aos contidos do tema explicado en clases anteriores. Nesta clase tamén se lle entregarán ao alumnado dous tipos de problemas. Os primeiros serán de tipo exercicio e terán que devolvellos ao profesor dous días antes da clase de titoría, é importante que o estudante sinale as dificultades e dúbidas atopadas na resolución destes. Os segundos serán problemas numéricos que terán que resolver individualmente e entregarlle ao profesor para a súa cualificación antes da correspondente proba curta.

Titorías obrigatorias: En grupos reducidos, en que se traballarán os aspectos que ao alumnado lle presenten mais dificultades. Para o coñecemento destas dificultades resulta imprescindible a colaboración do alumnado, ben a través dos comentarios dos exercicios, das titorías voluntarias, dos foros da plataforma tem@ etc..

Titorías voluntarias: No horario de titorías do profesor ou ven mediante cita o alumnado poderá consultar as súas dúbidas que posúa e as que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención mais personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de febreiro

A avaliación do curso realizarase de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas curtas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación final.
- Realización dunha proba global (2 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 4,5 puntos da cualificación final. Para superar a materia é necesario acadar neste exame unha cualificación superior a 3,5 puntos sobre 10.
- Outras actividades:
 - Realización de actividades nas clases, máximo un punto sobre 10, sempre e cando se teñan presentado un 75% das actividades realizadas durante as clases de teoría e seminarios..
 - Resolución dos problemas entregados nas clases de seminario para resolver individualmente, máximo 2,5 puntos sobre 10.
 -

2. Avaliación na convocatoria extraordinaria:

Na convocatoria extraordinaria, a realización da proba global da materia suporá como máximo 4,5 puntos sobre 10. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10.

Durante o segundo cuadrimestre facilitaráselles aos alumnos que o soliciten (persoalmente no despacho do profesor, no horario que se indique) a relación de actividades complementarias que se realizará para esta convocatoria e que lle deberán entregar ao profesor antes da proba final.

A realización destas actividades complementarias xunto coas realizadas durante o primeiro cuatrimestre suporá un máximo de 5,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10. Para que estas actividades se contabilicen será necesario alcanzar nelas, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 5 sobre 10 puntos. e superar unha entrevista persoal co profesor sobre os contidos e resolución das actividades, que terá lugar despois da proba final nunha data a convir entre estudante e profesor.

II. Química orgánica avanzada (QOA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Antonio Ibáñez Paniello
Outros:	Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Métodos de síntese. Mecanismos de reacción. Produtos naturais.

3. Contexto da materia

Nesta materia preténdese afondar suficientemente en aspectos tales como estereoquímica, mecanismos de reacción e retrosíntese, co fin de poder aplicarlos ao deseño de síntese de moléculas con aplicacións de interese práctico.

É unha materia anual do 4.º curso en que se consideran coñecidos todos os aspectos estudados nas materias de cursos anteriores: Fundamentos de química orgánica (1.º), Química orgánica (2.º) e Ampliación de química orgánica (3.º), xuntamente coas materias experimentais correspondentes.

Todos os conceptos estudados nos devanditos cursos, serán debidamente revisados e ampliados nesta materia, e introduciranse os novos conceptos necesarios para lograr o obxectivo esencial que é o deseño de procesos de síntese.

Os coñecementos adquiridos nesta materia son imprescindibles para poder continuar co estudo da materia de Química orgánica de 5.º curso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

4.1.1. Revisar e complementar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre mecanismos das reaccións orgánicas, en especial reaccións de substitución, eliminación, adición, transposición e reaccións pericíclicas.

4.1.2. Complementar o coñecemento con aspectos estereoquímicos novos, tales como a quiralidade axial e a quiralidade planar.

- 4.1.3. Introducir o estudante no coñecemento das relacións estereoquímicas entre grupos dunha molécula e as súas consecuencias na reactividade (topicidade).
- 4.1.4. Estudar o transcurso estereoquímico das reaccións orgánicas mediante a aplicación de todos os conceptos estereoquímicos estudados anteriormente.
- 4.1.5. Introducir o estudante no estudo do procedemento de retrosíntese para o deseño de procesos de síntese, facendo fincapé na teoría das desconexións, sintóns e equivalentes sintéticos.
- 4.1.6. Interpretar e comprender procesos de síntese sinxelos descritos na bibliografía, examinando os mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.1.7. Aplicar todos os coñecementos adquiridos ao deseño de síntese de compostos naturais e non-naturais sinxelos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso, o alumnado deberá adquirir as seguintes capacidades e destrezas:

- 4.2.1. Interpretar os distintos procedementos para identificar mecanismos de reacción.
- 4.2.2. Recoñecer os mecanismos de reaccións de substitución S_N1 , S_N2 , S_N2' , S_NAr e S_EAr .
- 4.2.3. Recoñecer os mecanismos de reaccións de eliminación E1, E2, E1cB e Ei.
- 4.2.4. Recoñecer os mecanismos de reaccións de adición e de adición-eliminación a enlaces múltiples C-C e C-X.
- 4.2.5. Recoñecer os mecanismos das reaccións de transposición máis comúns.
- 4.2.6. Recoñecer os mecanismos das reaccións radicalarias máis comúns.
- 4.2.7. Recoñecer os mecanismos de reaccións pericíclicas de cicloadición.
- 4.2.8. Identificar a quiralidade de moléculas con eixes quirais.
- 4.2.9. Identificar a quiralidade de moléculas con planos quirais.
- 4.2.10. Recoñecer as relacións estereoquímicas entre grupos funcionalmente e conectivamente idénticos nunha molécula.
- 4.2.11. Diferenciar entre grupos homotópicos, enantiotópicos e diastereotópicos.
- 4.2.12. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de simetría.
- 4.2.13. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de substitución e de adición.
- 4.2.14. Interpretar os transcurso estereoquímicos das reaccións orgánicas.
- 4.2.15. Interpretar procesos de síntese descritos na bibliografía baseándose nos mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.2.16. Analizar os métodos de síntese de compostos enantiopuros.
- 4.2.17. Recoñecer o uso de reactivos ou catalizadores quirais para lograr reaccións enantioselectivas.
- 4.2.18. Recoñecer o uso de auxiliares quirais para lograr sínteses enantioselectivas.
- 4.2.19. Utilizar encimas para realizar procesos de síntese asimétrica.
- 4.2.20. Utilizar os principios básicos da análise retrosintética.
- 4.2.21. Definir as desconexións axeitadas nun proceso de retrosíntese.
- 4.2.22. Deducir os sintóns e equivalentes sintéticos nun proceso de desconexión.
- 4.2.23. Identificar os procesos de inversión de polaridade.
- 4.2.24. Definir os procesos de interconversión de grupos funcionais.
- 4.2.25. Utilizar os procesos de protección e desprotección de grupos funcionais.
- 4.2.26. Definir os procesos de construción do esqueleto carbonado en síntese.
- 4.2.27. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos

- naturais e non-naturais.
- 4.2.28. Deseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.
- 4.2.29. Aplicar no deseño de secuencias sintéticas de varios pasos e interpretar o uso de compostos organometálicos, enolatos, enaminas, iluros, α -carbanións, aril-, vinil- e alilsilanos, especies de carbono electrofílico, reaccións homo- e hetero-Diels Alder e cicloadición [2 + 2].
- 4.2.30. Identificar as cicloadicións 1,3-dipolares de nitronas, óxidos de nitrilo, diazocompostos e azidas.
- 4.2.31. Describir mediante os coñecementos adquiridos a síntese de moléculas orgánicas.
- 4.2.32. Comparar os aspectos estudados na síntese e estudo de moléculas naturais.
- 4.2.33. Identificar as estruturas dos produtos intermediarios de procesos de síntese baseándose nos seus espectros de IR, masas, RMN^{-1}H e RMN^{-13}C .
- 4.2.34. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.35. Deseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma tanto en aspectos teóricos coma en problemas.
- Manexar con destreza os recursos bibliográficos.
- Poder presentar de forma oral un traballo previamente elaborado.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que determine o Decanato.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida realizar satisfactoriamente esta materia é conveniente que teña superadas as materias Fundamentos de química orgánica, Enlace químico e estrutura da materia de primeiro curso; Química orgánica e Experimentación en síntese orgánica de segundo curso; e Ampliación de química orgánica de terceiro. Son imprescindibles os coñecementos de estereoquímica, reactividade, estrutura e interpretación de espectros estudados nas devanditas materias.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan algunhas dificultades no estudo, prestaráselles a axuda necesaria a través das titorías e titorías personalizadas.

6. Contidos

Tema 1. Mecanismos de reacción (I)

Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaxe isotópica; análise de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos do medio e da temperatura.

Tema 2. Mecanismos de reacción (II)

Principais mecanismos de reacción: reaccións de substitución e de eliminación.

Reaccións de adición. Transposicións. Reaccións concertadas. Reaccións radicalarias. Reaccións pericíclicas.

Tema 3. Estereoquímica (I)

Estereoquímica de compostos sen estereocentros. Eixes e planos estereoxénicos. Topicidade. Grupos e caras homotópicos e heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de substitución e de adición.

Tema 4. Estereoquímica (II)

Curso estereoquímico das reaccións. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores e de grupos auxiliares quirais enantiopuros. Utilización de encimas en sínteses asimétricas.

Tema 5. Síntese orgánica (I)

Análise retrosintética. Sintóns e equivalentes sintéticos. Desconexións dun e dous grupos. Inversión de polaridade. Interconversións de grupos funcionais. Procesos redox.

Tema 6. Síntese orgánica (II)

Reaccións quimioselectivas. Protección de grupos funcionais. Métodos e exemplos de protección e desprotección de grupos funcionais en rutas sintéticas.

Tema 7. Síntese orgánica (III)

A construción do esqueleto carbonado. Compostos organometálicos. Enolatos e enaminas. Iluros. α -carbanións de elementos do terceiro período. Aril-, vinil- e alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.

Tema 8. Síntese orgánica (IV)

Reaccións pericíclicas en síntese orgánica. Cicloadición homo- e hetero- Diels Alder. Cicloadición 1,3-dipolares. Reaccións sigmatrópicas.

Tema 9. Produtos naturais (I)

Carbohidratos. Síntese asimétrica de monosacáridos. Formación e ruptura de hemiacetais cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetais. Reaccións de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturais como precursores quirais enantiopuros en síntese orgánica.

Tema 10. Produtos naturais (II)

Compostos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biolóxica dos nucleósidos naturais e derivados. Utilidade de nucleósidos non-naturais. Métodos de síntese de nucleósidos.

Tema 11. Produtos naturais (III)

Aminoácidos proteinoxénicos e non proteinoxénicos. Síntese asimétrica de aminoácidos. Reaccións sobre os grupos amino, carboxilo e sobre a cadea R. Utilización de aminoácidos naturais como precursores enantiopuros en síntese orgánica. Péptidos. Síntese de péptidos en medio homoxéneo. Síntese de péptidos sobre soporte sólido.

Tema 12. Síntese orgánica (V)

Aplicacións dos conceptos estudados á síntese de produtos naturais e non-naturais con

propiedades biolóxicas interesantes.

7. Plan de traballo

Cada semana dedicarase unha hora á clase de tipo teórico en que se dará a visión xeneral dun tema ou parte deste, e outra hora de seminario en que os alumnos resolverán, por grupos, os problemas propostos. Estes seminarios utilizaranse tamén cando sexa necesario para complementar aspectos non tratados nas clases de teoría. Periodicamente os alumnos exporán oralmente a resolución dos problemas previamente propostos. Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de tutoría para aclarar as dúbidas que xurdan e tamén para resolver problemas da materia.

A distribución tentativa do contido da materia será a seguinte:

Tema 1: 1 semana	Tema 7: 3 semanas
Tema 2: 3 semanas	Tema 8: 3 “
Tema 3: 3 “	Tema 9: 1 semana
Tema 4: 3 “	Tema 10: 1 “
Tema 5: 3 “	Tema 11: 1 “
Tema 6: 3	Tema 12: 5 semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, (tomos A e B), Ed. Plenum Press.
- March J.: *Advanced Organic Chemistry*, Ed. Wiley.
- Smith M. B.: *Organic Synthesis*, Ed. McGraw-Hill.

Complementaria

- Carroll F. A.: *Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry*, Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., H. Meier e B. Zeeh: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis.
- Norman R. O. C. e J. M. Coxon: *Principles of Organic Synthesis*, Ed. Blackie.
- Silverstein R. M. e F. X. Webster: *Spectrometric identification of Organic compounds*, Ed. Wiley.

9. Metodoloxía

Utilizarase a plataforma Tem@ para poñer a disposición dos alumnos toda a información correspondente a esta materia: material teórico en inglés, colección de problemas, datas e horarios de exames etc. Todo este material depositarase tamén en fotocopiadora.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e tutorías.

Clases teóricas (unha hora á semana). Consistirán en clases nas que o profesor presentará, coa axuda dos medios pertinentes, unha visión do tema de estudo incidindo

os aspectos máis complexos do tema tratado e que servirá de pauta para que os alumnos poidan completar o contido do tema mediante os medios bibliográficos subministrados. Proporanse tamén os exercicios e exemplos pertinentes.

Clases de seminario (unha hora á semana en grupos de 15 alumnos). Estarán dedicadas á discusión dos aspectos máis complexos do tema tratado e á realización de problemas relacionados con este.

Tutorías (unha hora cada dous semanas). Serán en grupos reducidos de 6 ou 7 alumnos e nelas resolveranse as dúbidas relacionadas coa materia estudada, así como a realización de problemas complementarios.

Tutorías individualizadas (voluntarias). Estarán dirixidas a alumnos que precisen aclaracións adicionais sobre a materia estudada, ou ben sobre os problemas correspondentes. Terán lugar dentro do horario normal de tutorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de valoración:

- Asistencia ás clases de Tutoría (máximo 1 punto).
- Resolución de problemas nas clases de Seminario (máximo 2 puntos).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo realizado ao longo do curso (resolución de problemas, etc.)
- Probas escritas curtas e longas.

Método de valoración:

- Unha proba escrita curta (1,5 h), aproximadamente na metade de cada cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (4 h) non liberatoria de materia, ao finalizar o primeiro cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (final) (4 h), ao finalizar o 2.º cuadrimestre. A realización desta proba é condición necesaria para superar a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto cada unha delas na nota final.

As probas longas farán media (na relación proba 2ª/proba 1ª = 2:1), agás no caso de que a nota da segunda sexa superior á da primeira en cuxo caso se conservará a nota obtida na segunda. O valor das devanditas probas será como máximo 5 puntos.

O conxunto de probas curtas e longas terá un valor máximo de 7 puntos.

A resolución de problemas nas clases de Seminario máis a asistencia ás clases de Tutoría terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

Valoración de alumnos repetidores:

Se deciden incluírse no plan piloto valoraranse de acordo cos criterios establecidos para este.

Os que non se inclúan no devandito plan serán valorados mediante as dúas probas

longas ao final de cada cuadrimestre, que se realizarán nas mesmas datas que as do plan piloto.

Valoración nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias o alumno realizará soamente a proba escrita longa de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos.

III Química inorgánica avanzada (QIA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Rosa Carballo Rial
Outros:	Ezequiel M. Vázquez López

Descritores do BOE

Química de coordinación. Sólidos inorgánicos.

2. Contexto da materia

A Química inorgánica avanzada é unha materia troncal da Licenciatura en Química cuxo descritor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química Inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

3. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Sólidos inorgánicos:

- Comprender por que se debe abordar o estudo específico de sólidos inorgánicos.
- Clasificar os sólidos segundo a súa orde atómica e tipo de enlace, correlacionando este coas propiedades físicas do sólido.
- Coñecer os conceptos e terminoloxía básica relacionados coa estrutura cristalina.
- Visualizar e racionalizar os tipos estruturais fundamentais de sólidos inorgánicos.
- Coñecer os defectos concretos nun cristal e a súa importancia na presenza de propiedades condutoras, ópticas e magnéticas.

Coñecer os posibles métodos de preparación de sólidos inorgánicos.

Química de coordinación:

- Coñecer o significado de número e xeometría de coordinación, así como os factores que os condicionan.
- Coñecer o concepto de estabilidade termodinámica dos complexos e entender os factores que o afectan.
- Coñecer os diferentes tipos de isomería nos complexos.
- Coñecer as normas IUPAC para a nomenclatura dos compostos de coordinación e identificación dos diferentes estereoisómeros.
- Entender os principais modelos de enlace nos compostos de coordinación dos metais de transición e a súa aplicación na caracterización espectroscópica e magnética.
- Coñecer os principais tipos de reaccións dos complexos dos metais de transición.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Química de coordinación

- Enumerar e explicar os factores que afectan o número de coordinación alcanzado.
- Ser quen de nomear calquera complexo mono- ou dinuclear de xeito inequívoco identificando o número e xeometría de coordinación, denticidade e funcionalidade dos ligandos e, de ser o caso, a que metal están unidos cada un deles.
- Definir a constante de estabilidade termodinámica e de formación por etapas.
- Identificar os factores dependentes do metal e do ligando que afectan o valor destas constantes.
- Describir os efectos quelato, macrociclo e criptato e explicar os principais modelos que interpretan estes.
- Enumerar e definir os diferentes tipos de estereoisomería nas principais xeometrías de coordinación.
- Recoñecer a presenza de quiralidade nos compostos de coordinación.
- Ser quen de deducir para estequiometrías ML_4 , ML_5 e ML_6 cada un dos posibles estereoisómeros, así como elixir a nomenclatura inequívoca para cada un deles.
- Predecir, a partir dos datos de desdoblamento de campo, a configuración electrónica e estado de spin máis probable en complexos tetraédricos e octaédricos.
- Deducir os correspondentes termos espectroscópicos en todos os metais de transición, utilizando a aproximación de campo débil da teoría de campo cristal. Ser quen, en cada caso, de deducir cal deles debe ser o máis estable.
- Describir, de forma xeral, a metodoloxía para a elaboración dos diagramas de Tanabe-Sugano.
- Ser quen de construír un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.
- Identificar o papel da interacción M-L de simetría π no parámetro de desdoblamento de campo e na situación do ligando L na serie espectroquímica.
- Recoñecer as diferentes orixes dos espectros UV-vis dun composto de coordinación.
- Ser quen de determinar o estado de spin do complexo dun metal da primeira serie de transición a partir dos valores de susceptibilidade magnética ou momento magnético efectivo.

- Predecir, para un complexo e estado de spin determinado:
 - o o número de bandas d-d e as transicións que as orixinan,
 - o a intensidade aproximada e anchura destas,
 - o a orixe dos posibles desdobramentos.
- Ser quen de avaliar os efectos, que sobre o espectro UV-vis dun complexo dun metal da primeira serie de transición, ten a presenza de estereoisomería (simetría)
- Ser quen de determinar, con base no comportamento espectroscópico e magnético a xeometría de coordinación dun complexo.
- Clasificar os tipos de reacción dos compostos de coordinación.
- Definir o denominado efecto trans e discutir as consecuencias que ten nas reaccións de substitución de ligando en complexos plano cuadrados e octaédricos.
- Distinguir os mecanismos de esfera externa e interna en reaccións de oxidación e redución.

Sólidos inorgánicos

- Diferenciar as características particulares dos sólidos inorgánicos en relación coas súas aplicacións tecnolóxicas.
- Diferenciar os tipos de sólidos segundo a orde atómica e a natureza do enlace.
- Utilizar a formulación aconsellada pola IUPAC coa finalidade de reflectir as características estruturais de cada sólido inorgánico.
- Recoñecer conceptos básicos relacionados coa estrutura cristalina e interpretación da información que proporcionan sobre a estrutura do sólido.
- Aplicar os conceptos de empacotamento compacto e enchido de ocos intersticiais á visualización e racionalización de estruturas de sólidos inorgánicos iónicos e metálicos.
- Recoñecer os principais tipos estruturais de sólidos iónicos e covalentes e as súas implicacións nas propiedades químicas e físicas.
- Usar a regra da conectividade e a súa xeneralización a compostos binarios para a predición estrutural en sólidos covalentes.
- Identificar os factores que determinan a unión de poliedros definidos en sistemas regulares.
- Aplicar as regras de Pauling á predición estrutural.
- Identificar polimorfismo e politipismo.
- Enumerar os tipos de defectos en cristais atendendo á dimensionalidade e ao seu efecto sobre as propiedades do sólido.
- Recoñecer defectos intrínsecos e extrínsecos e a súa relación coa non-estequiometría.
- Identificar os defectos concretos Schottky, Frenkel e centros de cor.
- Recoñecer e ser capaz de formular os defectos concretos usando a notación Kröger-Vink.
- Recoñecer o papel dos defectos concretos nos mecanismos de condutividade iónica.
- Definir electrolitos sólidos. Recoñecer as súas características xerais e as súas aplicacións.
- Identificar os compostos non-estequiométricos e os seus métodos de preparación. Identificar a presenza de agregados de defectos.
- Recoñecer en semicondutores extrínsecos os efectos da dopaxe sobre a conducción eléctrica.

- Recoñecer o efecto da adición de impurezas sobre a cor e as propiedades ópticas dalgúns sólidos inorgánicos.
- Identificar disolucións sólidas e recoñecer os principais factores que afectan a súa extensión.
- Predicir a extensión dunha disolución sólida mediante as regras Hume-Rothery.
- Identificar o método cerámico e seus requirimentos específicos para a preparación de sólidos.
- Describir a ruta sintética da química branda: reaccións de intercalación, de inserción e intercambio iónico.
- Recoñecer o efecto da síntese en altas presións sobre a preparación de sólidos.
- Identificar metodoloxías de preparación de sólidos: transporte químico, deposición química en fase vapor, métodos hidro-/solvotermal e síntese baseada no uso de sales fundidos como solvente.
- Recoñecer a metodoloxía adecuada para a cristaloxénese: hidrotermal, enfriamento lento de fundidos, fusión de zona, métodos de Czochralski, Verneuil e Bridgman-Stockbarger.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Uso de bibliografía en inglés.
- Capacidade de traballo individual e en grupo.
- Desenvolvemento da expresión oral e escrita.

4. Prerrequisitos

5.1. Formais

No seu caso, os establecidos pola propia Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida abordar adecuadamente os contidos correspondentes a sólidos inorgánicos é conveniente que teña superado as materias Introducción á química inorgánica e Enlace químico e estrutura da materia do primeiro curso, Química inorgánica de segundo curso e Ampliación de química inorgánica de terceiro curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de que o alumno exprese deficiencias concretas, poderanse abordar nas titorías individuais. Nese caso os profesores facilitaranlle o material e bibliografía axeitados para cubrir, no menor tempo posible, esa deficiencia.

5. Contidos

Sólidos inorgánicos

Tema 1. Introducción e fundamentos

Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos

Clasificación de sólidos: segundo a orde atómica e segundo o tipo de enlace

Formulación de sólidos inorgánicos incorporando a correspondente información estrutural. Estrutura cristalina, conceptos básicos: red cristalina, cela unidade, sistemas cristalinos, redes de Bravais, simetría traslacional, clases cristalinas, grupos espaciais. Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas

Tipos estruturais principais e a súa implicación na xeración de propiedades útiles dos

sólidos

Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo

Tema 2. Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades

Tipos de defectos

Defectos concretos intrínsecos e extrínsecos. Centros de cor. Consecuencias da presenza de defectos nas propiedades dos sólidos

Conductividade iónica. Electrolitos sólidos e as súas aplicacións

Compostos non-estequiométricos

Notación de defectos concretos

Semicondutores extrínsecos

Propiedades ópticas de sólidos inorgánicos

Disolucións sólidas

Defectos lineais. Defectos planares. Defectos de volume

Tema 3. Métodos de preparación de sólidos

Tipos de reaccións en sólidos

Método cerámico. Ruta do precursor

Química branda. Reaccións de intercalación/de intercalación e de intercambio iónico

Síntese en altas presións

Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD)

Formación de sólidos a partir de líquidos. Método hidro-solvotermal

Cristaloxénese

Sínteses en sales fundidos

Química de coordinación

Tema 4. Aspectos básicos

Concepto e evolución da química da coordinación

Números e xeometrías de coordinación. Factores que afectan o número e a xeometría de coordinación

Nomenclatura e formulación de complexos

Tema 5. Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación

Constantes de estabilidade e factores que as afectan

Efecto quelato, macrociclo e criptato

Estabilidade en estado sólido

Métodos de obtención de complexos

Tema 6. Isomería nos compostos de coordinación

Isomería estrutural e estereoisomería

Quiralidade na química da coordinación

Tema 7. Enlace nos compostos de coordinación

Introdución aos diferentes modelos de enlace

Teoría de campo cristalino en complexos octaédricos. Desdoblamento de campo: orbitais e termos enerxéticos. Complexos de campo débil. Complexos de campo forte. Complexos campo intermedio. Diagramas de correlación. Complexos tetraédricos e plano-cadrados

Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción σ metal-ligando
Interaccións π metal-ligando. Complexos tetraédricos

Tema 8. Espectros electrónicos e magnetismo en complexos de coordinación

Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de

transición

Tema 9. Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de transición

Aspectos xerais

Reaccións de substitución. Efecto trans

Reaccións de transferencia electrónica

6. Plan de traballo

- **Tema 1.** Introducción e os seus fundamentos. (DA = 6 h; S = 6; TO = 3).
- **Tema 2.** Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades. (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 3.** Métodos de preparación de sólidos. (DA = 4 h; S = 4; TO = 2).
- **Tema 4.** Aspectos básicos (3 horas docencia de aula = DA; 3 horas seminario = S; 1 hora titoría obrigatoria = TO).
- **Tema 5.** Propiedades termodinámicas dos complexos (DA = 2 h; S = 1; TO = 1).
- **Tema 6.** Isomería en complexos (DA = 2 h; S = 2; TO = 1).
- **Tema 7.** Enlace en complexos (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 8.** Espectros (DA = 2 h; S = 3; TO = 2).
- **Tema 9.** Mecanismos (DA = 1 h; S = 1).

7. Bibliografía e materiais

Básica

- Huheey, J. E., E. A. Keiter e R. L. Keiter: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, Harper Collins College Publishing, 1993. Versión en español: *Química Inorgánica. Principios de estrutura y reactividad*, Oxford Univ. Press, 1997.
- Douglas, B., D. H. McDaniel e J. J. Alexander: *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*, Nova York: John Wiley & Sons, 1994.
- Smart, L. e E. Moore: *Solid State Chemistry. An introduction*, 3.^a ed., Taylor & Francis, 2005. Versión en español: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- West, A. R.: *Basic Solid State Chemistry*, 2.^a ed., John Wiley & Sons, 2004.

Complementaria

- Cox, P. A.: *The Electronic Structure and Chemistry of Solids*, Oxford Science Publishers, 1989.
- Dann, S. E.: *Reactions and characterization of solids*, Royal Society of Chemistry, 2000.
- Kettle, S. F. A.: *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*, Oxford Univ. Press, 1998.
- Ribas Gispert, J.: *Química de Coordinación*, Univ. de Barcelona, 2000.
- Weller, T. M.: *Inorganic Materials Chemistry*, Oxford University Press, 1994.
- White, M. A.: *Properties of Materials*, Oxford University Press, 1999.
- Schubert U., Hüsing N.: *Synthesis of inorganica Materials*, 2^a ed. Wiley-VCH, 2005.

8. Metodoloxía

- Coa antelación suficiente os alumnos terán á súa disposición na plataforma Tem@ (faitic.uvigo.es) a información e material para cada un dos temas (resumos, cuestións e problemas propostos, accesos a programas específicos etc.), así como o resto da información relativa ao desenvolvemento do curso.
- **Clases teóricas.** Nestas empregarase o método expositivo, e presentaranse os aspectos máis fundamentais de cada un dos temas.
- **Clases de seminarios.** Orientadas á discusión dos aspectos máis complicados do tema tratado anteriormente, á resolución de cuestións xurdidas na elaboración dos temas e á realización dos exercicios aparecidos nos boletíns. O traballo que se desenvolverá nos boletíns pode, en ocasións, organizarse en grupos pequenos de traballo.
- **Titorías obrigatorias.** Nelas resolveranse as dúbidas do alumno respecto ao tema así como cuestións que o profesor formule nelas.
- **Traballo persoal do alumno.** O profesor entregará periodicamente aos alumnos cuestionarios, que estes deberán entregar coas respostas nunha data fixada.
- **Titorías voluntarias** (6 horas/semana). Nestas resolveranse de forma individual e persoal as dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases e titorías anteriores.

9. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

Traballo continuado ao longo do curso que se reflectirá na resolución de problemas e exercicios de forma oral e/ou escrita e varias probas escritas.

Sistema de avaliación:

- Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre, cunha valoración máxima de 1 punto.
- Unha proba longa (2 -3 h) ao finalizar cada cuadrimestre cunha valoración máxima de 2 puntos.
- Resolución de exercicios, problemas, cuestións e participación en actividades docentes que terán unha valoración de 2 puntos por cuadrimestre. Requirese entregar un 80% do material escrito solicitado para poder ser evaluado.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 2,5 en cada cuadrimestre.

Avaliación de alumnos repetidores:

Os alumnos que non se acollan ao plan piloto serán avaliados mediante as dúas probas longas liberatorias ao final de cada cuadrimestre ou mediante o exame final de toda a materia.

Avaliación en convocatorias extraordinarias:

Nestas convocatorias o alumno só se examinará dun exame escrito correspondente a alguna das partes ou á totalidade da materia, de modo que terá un valor máximo de 4 puntos, que se completarán coas calificacións obtidas ao longo do curso.

IV. Química analítica avanzada (QAA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual (primeiro e segundo cuadrimestre)

Carácter: toncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Bendicho Hernández Isela Lavilla Beltrán
----------------	--

2. Descritores do BOE

Análise de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.

3. Contexto da materia

Química analítica avanzada é unha materia troncal e anual que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Química analítica (1.º) e Principios de análise instrumental (3.º) correspondentes á área de coñecemento Química Analítica.

Esta materia proporcionaralle ao alumnado coñecementos sobre os aspectos máis actuais da Química analítica, especialmente no que respecta ás estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica.

Os estudantes poderán complementar a súa formación, mediante a integración dos coñecementos adquiridos nos cursos anteriores, especialmente os proporcionados pola materia Principios de análise instrumental. Iso permitiralles abordar a resolución de problemas analíticos complexos en diferentes áreas de interese (medio, alimentación, industria, clínica etc.).

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é que o alumno coñeza e comprenda as principais e actuais estratexias utilizadas para a mellora da calidade da información analítica. Estas estratexias inclúen: o tratamento quimiométrico (cualimetría), a utilización dos métodos cinéticos, a análise de trazas (nos campos inorgánico, orgánico e bioquímico) e a automatización e miniaturización no laboratorio.

Preténdese que o alumno alcance unha serie de obxectivos fundamentais dentro de cada unha destas estratexias:

- Quimiometría e calidade (cualimetría):

Comprender e aplicar os fundamentos estatísticos das técnicas quimiométricas máis utilizadas polo químico analítico, así como coñecer a información analítica que estas proporcionan. Establecer e interpretar a relación quimiometría e calidade nos laboratorios analíticos.

- Métodos cinéticos de análise:

Clasificar os distintos métodos cinéticos de análise, explicar os seus fundamentos, instrumentación e aplicacións máis importantes na actualidade.

- Análise de trazas:

Coñecer a problemática da análise de trazas poñendo de relevo o papel das operacións previas de mostraxe e tratamento de mostra. Interpretar a evolución na actualidade dos procedementos clásicos de disolución, extracción e preconcentración. Coñecer os métodos modernos de tratamento de mostra e as tendencias actuais de redución de reactivos e aceleración das diferentes etapas.

- Automatización e miniaturización:

Valorar o papel que desempeñan a automatización e a miniaturización nos laboratorios analíticos actuais, facendo fincapé no seu uso nas diferentes etapas do proceso analítico. Coñecer o fundamento e aplicacións dos analizadores automáticos, os sensores e biosensores químicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Seleccionar e aplicar distintas técnicas quimiométricas á resolución de numerosos casos prácticos propostos, e xustificar a súa utilización.
- Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.
- Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas multicomponentes e multivariáveis.
- Xustificar a utilización da quimiometría na calidade dos laboratorios analíticos.
- Describir como se implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control analítico.
- Comparar os métodos cinéticos de análise cos métodos en equilibrio, e xustificar o seu interese actual.
- Aplicar os principios dos métodos cinéticos á resolución de problemas analíticos.
- Identificar os principais problemas na análise de trazas.
- Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nela para a análise de trazas.
- Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra, así como avaliar as

súas posibilidades na resolución de distintos problemas analíticos en análise de trazas.

- Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción sólido-líquido utilizados na actualidade, como a extracción con fluídos supercríticos ou a microextracción en fase sólida.
- Describir os encaixamento instrumentais máis utilizados na actualidade (hibridación instrumental). Xustificar a súa utilización.
- Discutir a utilización de técnicas tradicionalmente bioquímicas de detección selectiva no laboratorio de control analítico. Xustificar a súa expansión actual a campos distintos do clínico.
- Comparar as distintas modalidades do inmunoensaio. Elixir a configuración máis axeitada para o deseño dun inmunoensaio. Coñecer as súas aplicacións máis interesantes no campo clínico, ambiental e alimentario.
- Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato.
- Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.
- Entender os fundamentos dos sensores e biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes.
- Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica. Valorar as súas posibilidades en *screening* analítico.
- Describir as características dos analizadores automáticos continuos, discontinuos e robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección secuencial, así como a forma de caracterizalos.
- Recoñecer os sistemas de inxección secuencial miniaturizados mediante a tecnoloxía *lab-on-valve*.
- Adquirir coñecementos básicos sobre a construción de ferramentas analíticas en miniatura.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais poden resumirse en:

- Relacionar conceptos.
- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Resolver cuestións e problemas de forma razoada.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Discutir artigos científicos (defensa oral e pública).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudo desta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas

instrumentais en química analítica (3.º). Son tamén aconsellables coñecementos básicos de cinética química.

É fundamental coñecer as distintas técnicas instrumentais, as etapas do proceso analítico e os posibles erros inherentes ás determinacións analíticas para poder abordar con éxito os temas avanzados dentro da Química analítica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Os prerequisites deberanse alcanzar tras cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer o seu propio plan de traballo baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á Quimiometría

- Definición e evolución histórica da Quimiometría
- A Quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico
- Conceptos estatísticos básicos
- Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: paramétricos e non paramétricos
- Propiedades da varianza e a media
- Forma final de expresar os resultados

Tema 2. Quimiometría básica: comparación e validación de resultados analíticos

- Test de significación ou probas de hipótese: estrutura das probas de hipótese. Erros tipo I e II e probabilidade
- Rexeitamento de resultados anómalos
- Ensaio de comparación de dúas varianzas
- Ensaio t de comparación de medias para dous conxuntos de resultados: un conxunto de resultados e un valor de referencia; dous conxuntos independentes con varianzas homoxéneas; dous conxuntos independentes con varianzas heteroxéneas; dous conxuntos dependentes
- Comparación de varias varianzas
- Comparación de varias medias mostrais mediante Anova dunha vía.
- Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control

Tema 3. Quimiometría avanzada

- Ensaio non paramétricos
- Anova de dúas vías
- Deseño de experimentos e optimización: deseños factoriais de dous niveis
- Introducción á análise multivariante: análise de compoñentes principais e análise discriminante
- Introducción á calibración e regresión múltiple e multivariante

Tema 4. A calidade nos laboratorios analíticos: cualimetría

- Introducción á calidade
- Propiedades analíticas e trazabilidade
- Aproximación xenérica á calidade: tipos de calidade
- Organización, control e avaliación da calidade

- Sistemas de calidade nos laboratorios analíticos. Beneficios e problemas de implementar un sistema de calidade

Tema 5. Introducción aos métodos cinéticos de análise

- Métodos de equilibrio e métodos cinéticos en química analítica
- Fundamentos da análise cinética
- Características analíticas dos métodos cinéticos
- Clasificación dos métodos cinéticos
- Fundamentos básicos de cinética química: determinación de ordes, constantes cinéticas e velocidade
- Factores experimentais e instrumentación

Tema 6. Métodos cinéticos catalíticos

- Introducción: consideracións xerais
- Ecuación base da análise cinética catalítica
- Natureza e clasificación das reaccións indicadoras utilizadas: aplicacións analíticas
- Métodos de determinación: diferenciais e integrais
- Utilización de inhibidores e activadores en análise cinética catalítica
- Métodos cinéticos enzimáticos

Tema 7. Métodos cinéticos non catalíticos

- Introducción
- Ecuación base dos métodos cinéticos non catalíticos
- Clasificación dos métodos de determinación
- Método de extrapolación logarítmica
- Método das ecuacións proporcionais
- Principais aplicacións

Tema 8. Introducción á análise bioquímica: inmunoanálise

- Introducción: particularidade e características analíticas do inmunoanálise
- Conceptos básicos de inmunoloxía: antíxenos e anticorpos
- Reacción antíxeno anticorpo in vitro: interaccións primaria e secundaria
- Clasificación e utilización das técnicas de inmunoensaio no proceso analítico
- Principais técnicas de inmunoensaio sen marcador
- Técnicas de inmunoensaio con marcador: xeneralidades
- Radioinmunoanálise (RIA)
- Encimoinmunoanálise (EIA): encimoinmunoensaios homoxéneos e heteroxéneos
- Fluoroinmunoanálise (FIA) e luminoimunoanálise (LIA)

Tema 9. Análise de trazas: mostraxe e pretratamento

- Concepto e importancia da análise de trazas
- Toma de mostra para a análise de trazas: aspectos fundamentais. Tipos de mostrax. Varianza analítica e de mostraxe. Distribucións do analito na mostra
- Tipos de mostraxe. Estimación do número de incrementos e da masa de mostra. Ecuación de Ingamell. Efecto da inhoxeneidade de mostra: sistemas de dúas partículas. Ecuación de Benedetti-Pichler. Ecuación de Visman
- Avaliación práctica da homoxeneidade. Factores que inflúen na estabilidade de mostra
- Pretratamento de mostra: transporte, almacenamento e conservación
- Erros na análise de trazas

Tema 10. Tratamento de mostra: trazas inorgánicas

- Tratamento de mostra: xeneralidades
- Principais métodos utilizados na disolución da mostra
- Oxidación por vía seca e húmida. Métodos de alta e baixa temperatura
- Disolución asistida por enerxía de microondas: mecanismos de quentamento. Factor de disipación. Rotación dipolar e migración iónica. Tipos de materiais. Fornos de microondas. Estabilidade dos ácidos de dixestión no campo de microondas. Predición de condicións de dixestión
- Preparación de mostra mediante ultrasóns. Efectos dos ultrasóns en medios homoxéneos e heteroxéneos. Cavitación. Sistemas ultrasónicos
- Métodos de disgregación: tipos de fundentes
- Métodos de extracción e intercambio iónico: conceptos básicos
- Extracción líquido-líquido: sistemas quelatos, asociacións iónicas
- Intercambio iónico: xeneralidades. Procedementos estáticos e dinámicos de preconcentración

Tema 11. Tratamento de mostra: trazas orgánicas

- Estratexias na preparación de mostra para análise orgánica.
- Extracción sólido-líquido: métodos sohxlet, fluídos supercríticos, acelerada por disolventes, asistida por microondas.
- Extracción en fase vapor: espazo de cabeza estático e dinámico. Métodos de purga e captura.
- Extracción en fase sólida: tipos de fases. Mecanismos de separación. Propiedades: capacidade e volume de ruptura. Criterios de selección de fases.
- Microextracción en fase sólida. Etapas do procedemento. Modos de microextracción: directo, espazo de cabeza, membrana. Determinación da masa en equilibrio extraída por unha fibra. Tipos de fibras e variables que inflúen no proceso.

TEMA 12. Introducción á automatización

- Introducción á automatización no laboratorio: xeneralidades
- Automatización da toma de mostra
- Automatización do tratamento de mostra. Módulos de tratamento de mostra e acoplamento con técnicas de detección
- Automatización das operacións de calibrado
- Automatización da medida. Instrumentos automáticos e automatizados. Xeracións de instrumentos e relación instrumento-ordenador
- Sistemas de *screening*

Tema 13. Analizadores automáticos

- Xeneralidades. Tipos de analizadores
- Analizadores continuos: de fluxo segmentado e de fluxo non-segmentado
- Inxección en fluxo (FI): xeneralidades. Influencia de variables sobre o sinal FI. Técnicas de parada de fluxo, gradiente, mostraxe de zona. Sistemas FI: número de canles e tipos de procesos. Aplicacións. Instrumentación. Sistemas de propulsión, válvulas de inxección, reactores, detectores
- Analizadores por inxección secuencial. Inxectores de volume variable: válvulas multiposición. Fluxo frontal e inverso nun analizador SE. Compoñentes instrumentais
- Sistemas *lab-on-valve*. Miniaturización de sistemas SIA. Detección na propia válvula. Medidas fotométricas e fluorimétricas

- Sistemas robotizados e analizadores de procesos

Tema 14. Sensores e biosensores químicos

- Concepto de sensor e biosensor
- Tipos de sensores segundo o transdutor e o elemento de recoñecemento. (Bio)sensores electroquímicos, ópticos (optodos), piezoeléctricos e térmicos. Biosensores catalíticos e de afinidade. Inmobilización de encimas, anticorpos, nucleótidos, aptámeros. Métodos físicos e químicos de inmobilización.
- (Bio)sensores electroquímicos. Potenciométricos de electrodo selectivo e sensores de gases. Transistores de efecto campo. Sistemas ISFET e ENFET. (Bio)sensores amperométricos: 1.^a xeración (electrodo de Clark), 2.^a xeración (mediadores), 3.^a xeración (sales condutores). Exemplos: biosensores de glicosa. Aplicacións
- (Bio)sensores ópticos. Transdutores: fotometría, fluorescencia e fosforescencia, quimioluminiscencia, bioluminiscencia, reflectancia. (Bio)sensores de fibra óptica. Modo intrínseco e extrínseco. Ondas evanescentes. Aplicacións

Tema 15. Miniaturización

- Introducción
- Obxectivos e fundamentos da miniaturización
- Microsistemas de análise total (μ INCRE). Microfabricación. Movemento de fluídos en microsistemas continuos. Separacións e detección en microsistemas
- *Lab-on-a-chip*

7. Plan de traballo

Os temas correspondentes a quimiometría e calidade (temas 1-4) desenvolveranse durante as oito primeiras semanas. Catro semanas dedicaranse aos metodos cinéticos de análise (temas 5-7). O inmunoensaio impartirase en tres semanas. Sete semanas e media dedicaranse tanto á análise de trazas (temas 9-11) como á automatización e miniaturización (temas 12-15).

8. Bibliografía e materiais

Quimiometría e calidade

Básica:

- (1) Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez-Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

- (2) Miller, J. C. e J. N. Miller: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Pearson Educacion.
- (3) Compañó Beltrán, R. e A. Ríos Castro: *Garantía de calidade en los laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.

Métodos cinéticos

Básica:

- (4) Svehla, G.: *Kinetic methods in Chemical Analysis*, Elsevier.

Complementaria:

- (5) Pérez Bendito, M. D. e M. Silva: *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*, Ed.

Ellis-Horwood.

Inmunoensaio

Básica:

(6) Wild, D.: *The immunoassay handbook*, Nature Publishing.

Complementaria:

(7) Laserna, J. J. e D. Pérez-Bendito: *Temas avanzados de Análise Química*, Ed. Edinford.

Análise de trazas

Básica:

(8) Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma y tratamiento de muestras*, Ed. Síntesis.

(9) Cela, R., R. A. Lorenzo e C. Casais: *Técnicas de separación en Química Analítica*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(10) Mitra, S.: *Sample preparation techniques in analytical chemistry*, Wiley.

Automatización e miniaturización

Básica:

(11) Valcárcel, M. e M. S. Azouridas: *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, Ed. Springer-Verlag Ibérica.

(12) Eggins, B. R.: *Chemical sensors and biosensors*, Wiley.

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases teóricas (1 hora á semana), clases de seminarios (1 hora á semana) e clases de titorías (1 hora cada dúas semanas).

Clases teóricas. O profesor abordará os aspectos fundamentais de cada tema. A información subministrada polo profesor para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. O alumno completará a devandita información mediante a bibliografía recomendada.

Clases de seminario. Nestas clases propóranse problemas, cuestións e traballos bibliográficos sobre un artigo de investigación en que se contemple a aplicación dos fundamentos tratados nas clases teóricas. A información necesaria para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. Nestes seminarios os estudantes deberán expoñer os traballos que realicen.

Clases de titorías. Nestas clases os alumnos preguntarán as dúbidas de interese xeral. Trataranse especialmente os aspectos complementarios á información presentada nas clases de teoría e que os alumnos deben traballar previamente. Se as clases non son dinámicas, o profesor proporá problemas e cuestións ao longo destas.

10. Sistema de avaliación

Na convocatoria de xuño:

Probas escritas: estas constarán de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test.

Realizaranse dúas probas curtas (40 % da nota final). A presentación a algunha destas probas escritas impide obter a cualificación de non presentado.

O exame final terá carácter obrigatorio (45 % da nota final). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Traballo e exposición deste: o alumno elaborará e exporá un traballo científico relacionado cos temas estudados na materia. Os traballos serán asignados ao principio do 2.º cuatrimestre. Terá carácter obrigatorio para todos os alumnos matriculados na materia (15 % da nota final). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para superar a materia. Se o alumno non supera esta puntuación, deberá realizar unha proba escrita en que se incluírán cuestións curtas sobre outro traballo científico.

Convocatoria extraordinaria:

Manteranse as cualificacións obtidas nas probas curtas (40 % da nota) e no traballo (15 % da nota). Realizarase unha proba escrita de toda a materia (45 %). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Para os alumnos que non sigan o plan piloto:

Exame final (85 % da nota).

Traballo e exposición deste (15 % da nota final obtida): se o alumno non realiza o traballo e/ou a súa exposición, realizarase a proba escrita sobre outro traballo científico ao igual que na convocatoria de xuño para os alumnos que sigan o plan piloto.

V. Experimentación en química inorgánica (EQI)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Mercedes García Bugarin
Outros:	Ara Nuñez Montenegro Pilar Rodríguez Seoane

2. Descritores de BOE

Laboratorio Integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos.

3. Contexto da materia

Preténdese levar a cabo unha serie de experiencias no laboratorio a través das cales os alumnos desenrolan os aspectos prácticos relacionados cos conceptos teóricos que estudaron na Química Inorgánica de 2º e Ampliación de Química Inorgánica de 3º curso. Así como, avanzar desde un punto de vista práctico aspectos que se tratarán posteriormente en Química Inorgánica Avanzada do mesmo curso.

Para aproveitar o máximo a materia e recomendable que o alumno teña superado tódalas materias da área de Química Inorgánica dos cursos anteriores, tanto teóricas como experimentais

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- 1.- Desenrolar diferentes métodos de sínteses para a preparación de compostos inorgánicos (moleculares, de coordinación e sólidos inorgánicos).
- 2.- Familiarizarse co manexo de sustancias en atmósfera inerte levando a cabo a preparación de sustancias sensibles o aire e a humidade.
- 3.- Iniciarse nas técnicas de caracterización (IR, UV-V, RMN, medidas de conductividade, susceptibilidade magnética, etc.) de diferentes compostos inorgánicos incluíndo o estudio de diferentes isómeros (*cis* e *trans*).
- 4.- Analizar as propiedades espectroscópicas, electrónicas e magnéticas dos compostos dos metais de transición sintetizados.
- 5.- Relacionar as propiedades físicas e químicas estudadas co tipo de composto sintetizado, así como identificar o tipo de reacción química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- 1.- Utilizar a liña de vacuo, a caixa seca e coñecer outros procedementos que requiran montaxes específicos, preparación de sustancias pouco estábeis, correntes de aire, etc.
- 2.- Preparar disolventes orgánicos anhidros para a súa posterior utilización en sínteses e de compostos de compostos sensibles a humidade.
- 3.- Diseñar algúns métodos para estabilizar grados de oxidación dos metais de transición concretamente mediante a preparación de complexos.
- 4.- Utilizar métodos específicos (sol-gel, hidrotermales), para a preparación de sólidos inorgánicos.
- 5.- Preparar mostras para realizar espectros IR
- 6.- Distinguir o tipo de coordinación mediante espectroscopía IR e os datos de difracción de RX de monocristal.
- 7.- Realizar espectros UV-visible.
- 8.- Identificar os tránsitos “d-d “ mediante espectroscopía UV-visible.
- 9.- Medir e calcular a susceptibilidade magnética e o momento magnético dalgún dos complexos metálicos sintetizados.
- 10.- Identificar e estimar o grado de cristalinidade de algunhas sustancias mediante os datos de difracción de RX.
- 11.- Medir e calcular a conductividade molar e relacionala co número de ións presentes na fórmula do complexo sintetizado.
- 12.- Preparar mostras para RMN, e interpretar os espectros de RMN de ^{31}P e ^1H en algún dos compostos sintetizados.
- 13.- Buscar a información necesaria para responder as cuestións que formule o profesor co fin de adquirir certa autonomía para resolver os problemas e para realizar o exame práctico e teórico.

4.3 Obxectivos interpersoais

1. Manexar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os aspectos teóricos e prácticos.
2. Adquirir a capacidade de traballar de forma autónoma, en grupo e individualmente.
3. Razoar e analizar os resultados dos experimentos realizados.
4. Saber elaborar o memoria de prácticas que recolla toda a información práctica e teórica.

Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

O alumno debe ter adquirido os coñecementos das materias impartidas no 1º ciclo.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os alumnos que poidan presentar de forma concreta algunhas deficiencias, poderán solicitar apoio individualizado a través de titorías, bibliografía etc.

6. Contidos

Práctica	Contido	Observacións
1	Posta a punto do laboratorio	Explicación sobre os aspectos que traballarán no laboratorio.
2	Síntese dun alume de cromo.	Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.
3	Síntese de acetato de cobre(II) monohidratado.	Medida da susceptibilidade magnética, análise do tipo de coordinación mediante espectroscopía IR, e os datos de difracción de RX de monocristal.
4	Síntese do trioxalato de Cromo(III)	Identificar os tránsitos “d-d” e calcular a Δ_0 mediante espectroscopia UV-visible. Ensaio para ilustrar algunhas propiedades químicas.
5	Metodoloxía sintética en estado sólido	Practicar una metodoloxía sintética a altas temperaturas, hidrotermal ou con microondas. Caracterización e estimación do grado de cristalinidade mediante difracción de polvo de RX dos sólidos obtidos.
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible dos isómeros. Conductividade molar.
7	Síntese do SnI_4 e do $[\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2]$.	Síntese en atmosfera inerte. Estudo comparativo de algunhas propiedades físicas e químicas. Interpretar os espectros RMN de ^{31}P e ^1H .
8	Síntese electroquímica de bis-acetilacetonato de níquel(II).	Comparación do composto obtido porlo método electroquímico e polo de síntese de química tradicional. Caracterización por IR

7. Plan de traballo

Práctica	contidos	horas
1	Posta a punto do laboratorio	4
2	Síntese dun alume de cromo.	4
3	Síntese de acetato de cobre(II) monohidratado.	4
4	Síntese do trioxalato de Cromo(III)	4
5	Síntesis dun solido cristalino utilizando técnicas sintéticas a altas temperaturas	8
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	8
7	Síntese do SnI_4 e do $[\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2]$.	8
8	Síntese electroquímica de bisacetilacetonato de níquel (II).	7
9	Examen de unha das prácticas	8

8. Bibliografía

Básica:

ANGELICI, R. J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté, 1979.

GIROLAMI, G. S. T. B. RAUCHFUSS e R. J. ANGELICI: *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3.^a edición, 1999.

JOLLY, W. L.: *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*, Waveland Press, 1991.

SZAFRAN, Z., M. M. SINGH e R. M. PIKE: *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Nova York: Jhon Wiley&Sons, 1991.

TANAKA, J. e S. L. SUIB: *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*, Prentice Hall, 1999.

WOOLLINS, J. D. (ed.): *Inorganic Experiments*, Nova York: VCH, 1994.

Complementaria:

COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.

GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.

HOLLEMAN, F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001.

NAKAMOTO, K.: *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds*, 5.^a ed., Wiley InterScience, 1997.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Con suficiente antelación, a través da plataforma Tem@, proporcionarase toda a documentación relativa ás clases prácticas (guións das prácticas e diverso material didáctico sobre a materia).

Clases prácticas no laboratorio. As prácticas realizaranse preferentemente de forma individual. Antes do inicio de cada práctica o alumno deberá preparar todo o material necesario para o seu desenvolvemento e consultar co profesor calquera dúbida antes de comezala.

O alumno deberá organizarse para que en cada sesión práctica sexa capaz de sintetizar un composto e caracterizar o da sesión anterior. Ao final de cada práctica o alumno mostrará o composto sintetizado, así como os resultados e a análise sobre a súa caracterización.

Elaborará unha memoria de prácticas en que se detallen os procedementos experimentais levados a cabo e en que se discutan os resultados obtidos nas sínteses. Ademais, contestarase unha serie de cuestións relativas a estas e aos aspectos relacionados con elas. A memoria será o seu material de preparación para o exame teórico-práctico.

10. Sistema de avaliación

Asistencia: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

Nota da avaliación:

Traballo de laboratorio: 15 %. Inclúe a actitude e destreza do alumno no laboratorio. Valorarase que a práctica realizada cada día estea reflectida de forma axeitada na libreta do laboratorio.

Memoria de prácticas: 15 %. Ao longo das sesións prácticas o profesor comprobará que o alumno comprende todos os aspectos teórico-prácticos relacionados coa práctica.

Exame práctico e informe: 35 %. Ao final de todas as prácticas o estudante realizará un exame práctico que consistirá nunha práctica ou parte da práctica. O alumno terá como único material de consulta para levar a cabo o procedemento experimental e caracterización do produto a súa memoria de prácticas.

O alumno terá unha semana para entregar o informe sobre a práctica do exame. Este informe realizarase segundo o modelo indicado polo profesor.

Exame escrito: 35 %. O exame escrito será sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas levadas a cabo.

Para aprobar a materia será obrigatorio obter unha nota mínima de 5 no exame escrito.

Convocatoria extraordinaria:

Os alumnos que aprobaran o exame práctico do laboratorio realizarán un exame escrito similar ao da convocatoria de xuño. Os alumnos que non aprobaran o exame de laboratorio, realizarán, ademais, un exame práctico no laboratorio similar ao da convocatoria ordinaria.

VI. Experimentación en química física (EQF)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos D. Bravo Díaz Moisés Pérez Lorenzo
----------------	--

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia, do primeiro cuadrimestre é de carácter experimental, impártese despois da materia obrigatoria Espectroscopia (3.º, 2.º C) e simultaneamente coa troncal Química física avanzada I (4.º, 1.º C) (QFAI). En ambas desenvólvense os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais da espectroscopia molecular, e dedícase a primeira á introdución de conceptos e métodos básicos e a súa aplicación ao estudo estrutural de moléculas diatómicas. Na segunda, QFAI, aplícanse os conceptos e métodos ao estudo da estrutura molecular de moléculas poliatómicas, ao mesmo tempo que se presentan outras técnicas experimentais.

Por outra parte a presente materia impártese antes da troncal Química física avanzada II (4.º, 2.º C) que está dedicada ao estudo de fenómenos de superficie, catálise e macromoléculas en disolución.

Dentro deste contexto, na Experimentación en química física contéplase a realización dalgúns experimentos correspondentes ás materias de 3.º e 4.º curso citadas, que axudarán a asentar os coñecementos básicos, ao mesmo tempo que reforzan a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se lles aplican.

Por outra parte o alumnado xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe ter cursado outras materias

experimentais da área.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que contitúen exemplos típicos da aplicación de diferentes métodos experimentais espectroscópicos para o estudo da estrutura molecular, así como de técnicas de análise de fenómenos de superficie, reaccións catalizadas e da estrutura e propiedades químico-físicas das macromoléculas.

Preténdese que o alumnado alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellorar o coñecemento de varias técnicas experimentais espectroscópicas de estudo da estrutura molecular.
2. Aplicar de maneira práctica este, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica,
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
3. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
4. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
5. Comprender as diferentes técnicas de análise dalgúns fenómenos de superficie e de transporte. Concretamente, comprobará diferentes isotermas de adsorción, medirá a tensión superficial dun alcol e determinará concentracións superficiais de exceso. Ademais medirá e interpretará a viscosidade de gases.
6. Comprender as razóns que fan que as macromoléculas, especialmente en disolución, teñan características estruturais e propiedades específicas, e que polo tanto merezan un capítulo á parte dentro da química. En concreto, analizará como a formación de micelas altera as propiedades macromoleculares.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Determinar detalladamente a estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica UV/visible e/ou fotoelectrónica.
- Interpretar un espectro de RMN dinámica e analizar a súa aplicación para a investigación dun problema de equilibrio conformacional, deducindo a barreira de enerxía e a súa relación co mecanismo cinético.
- Interpretar algún fenómeno de transporte como a viscosidade dos gases.
- Interpretar algúns fenómenos de superficie, como a adsorción e a tensión superficial
- Interpretar algunha propiedade típica do comportamento das macromoléculas en disolución, como por exemplo a condutividade molar.

Ademais adquirirá destreza:

- Na análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro electrónico UV-visible en fase gas e dun espectro de RMN (Fourier) a diferentes temperaturas.
- Na análise crítica dos factores (percorrido libre medio, tipo de fluxo etc.) que determinan o fenómeno da viscosidade dos gases e a obtención de parámetros

moleculares como o diámetro molecular medio.

- Na análise crítica das condicións en que o fenómeno da adsorción se axusta a algunha isoterma.

- Na análise crítica dalgúns factores que determinan a tensión superficial: tamaño molecular e concentración.

- Na análise crítica dos factores que determinan a concentración micelar crítica, a súa influencia na estrutura molecular e a súa relación sobre a velocidade dun proceso químico.

- Na análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros: aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.

- Na confección de informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos, en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusiones.

4.3. Obxectivos interpersoais

a) O traballo práctico realizarase por parellas, o que favorecerá a discusión entre os seus membros sobre todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.

b) Establecer unha interacción profesor-alumno que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.

c) Estimular os modos de expresión verbal do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.

d) Estimular o uso da bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos de propiedades moleculares en castelán e inglés, así como a utilización de internet. Farase especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da variedade de fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer a Facultade.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno teña cursado a materia Espectroscopia (3.º, 2.º C) e que curse paralelamente Química física avanzada I (4.º, 1.º C). Como resultado disto suponse que para a realización destas prácticas o alumno terá adquirido:

1. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia coas transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade de bandas.

2. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico e/ou fotoelectrónico dunha molécula diatómica, con detalle das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.

3. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro RMN-TF e da información estrutural que permite obter.

Dado que, como se dixo, parte das prácticas desta materia corresponden a

coñecementos teóricos de Química física avanzada II (4.º, 2.º C), que se imparte despois, os coñecementos teóricos mínimos necesarios subministraranse a través de breves resumos, que se desenvolverán posteriormente. En todo caso, o estudante debe posuír coñecementos básicos de termodinámica química (variables intensivas e extensivas, potenciais termodinámicos, ecuacións de Gibbs, Euler e Gibbs-Duhem etc.) e coñecementos básicos de cinética química (orde de reacción, molecularidade, constante de velocidade, ecuación de velocidade). Ademais debe ser capaz de utilizar condutivímetros e espectrofotómetros.

Ademais, das materias previas a esta e outras áreas suponse que o alumno posúe:

1. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
2. Competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias anteriores.
3. Capacidade de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesadores de textos etc.
4. Capacidade de levar ao día un caderno de laboratorio.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1, 2 e 3 deberanse alcanzar na materia previa de Espectroscopia e na que se imparte en paralelo Química física avanzada I. Por tanto, pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. En tal caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan obter resultados nas prácticas que deben realizar. Estas nocións mínimas previas fanse imprescindibles nas experiencias relacionadas cos contidos de Química física avanzada II.

A consecución dos demais prerequisites é responsabilidade do estudante. Non obstante, o docente poderá estimular que o alumno refresque conceptos básicos a través de titorías ou da realización de preguntas nas propias sesións de prácticas, establecendo unha comunicación fluída e incentivando o traballo activo por parte do alumno.

6. Contidos

O programa de experiencias prácticas contempla a realización de algunhas das seguintes:

- 1) Determinación de propiedades estruturais dunha molécula diatómica a partir do seu espectro UV-visible en fase gas. Opcionalmente, predición do espectro fotoelectrónico dunha molécula diatómica.
- 2) Determinación de constantes de velocidade e enerxías de barreiras de rotación a partir de espectros RMN-TF.
- 3) Viscosidade. Experiencias sobre viscosidade de gases e estimación de parámetros moleculares.
- 4) Adsorción. Experiencias sobre isothermas de adsorción.
- 5) Fenómenos superficiais. Experiencias sobre tensión superficial e concentración superficial de exceso.
- 6) Conductividade eléctrica. Efectos da agregación e intercambio iónico.
- 7) Coloides. Síntese e caracterización de coloides.

7. Plan de traballo

Traballo práctico. 52 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 13 sesións, 4 horas por sesión.

Consistirá na realización do conxunto de prácticas que se detallan no apartado anterior.

- Todos os alumnos realizarán as experiencias correspondentes ao estudo experimental da estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica e RMN. A duración total estimada é de 6 sesións.

Opcionalmente, e se o tempo o permite, podería realizarse unha predición do espectro fotoelectrónico da molécula de hidróxeno, dentro das 6 sesións dedicadas aos temas 1-2.

Todos os alumnos realizarán as outras prácticas sobre os temas 3 a 6 do apartado 6, aínda que poden variar os sistemas en estudo e/ou algúns aspectos sobre os obxectivos. A duración estimada das sesións é:

Viscosidade: 2 sesións

Adsorción: 2 sesións

Fenómenos superficiais: 2 sesións

Coloides: 3 sesións

Dentro das sesións dedicadas a cada práctica inclúese a súa realización coa toma de datos, o seu tratamento matemático e a análise de resultados.

8. Bibliografía

Ademais dos manuais de teoría das materias Espectroscopia, Química física avanzada I e Química física avanzada II, recoméndase:

Básica:

- Garland, C. V., J. W. Nibler e D. P. Shoemaker: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a ed., McGraw-Hill, 2003.
- Sime, R. J.: *Physical Chemistry Methods, Techniques, and Experiments*, 1.^a ed., Holt Rinehart & Winston, 1990.
- Halpern, A. M.: *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2.^a ed., Prentice-Hall, 1997.

Complementaria:

- Matthews, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.
- Atkins, P.W: *Química Física*, Oxford University Press, 1998.
- Bertrán-Rusca, J. e J. Nuñez-Delgado: *Química Física*, Ariel Ciencia, 2002.

9 Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

- a) Coma se dixo, o traballo presencial e a confección da memoria serán en parellas.
- b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumnado, coa antelación suficiente, os guións das prácticas que deben tomar como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o estudante teña que tomar decisións no transcurso da realización da práctica e conterá:
 - Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa.
 - Unha descrición dos pasos que se deben realizar no laboratorio con especial atención á toma de datos.
 - Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica.
 - Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica.
- c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como unha receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso de conceptos.
- d) Mediante a plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades etc.
- e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que se precise. Esta etapa previa orientada debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, ás manipulacións que se van desenvolver, aos datos que se deben obter e aos procedementos para a súa análise e tratamento.
- f) Na orde práctica, insistirase en: exercitar o espírito de observación, a necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse segundo unha investigación científica.
- g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos que ha de ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo, e do que se lle entregará unha copia ao profesor,

10. Sistema de avaliación

Deberase ter en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non se pode superar a materia se non se realizou.

A avaliación, que é continua, baséase en:

- a) Valoración do informe-memoria de prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización; uso correcto das unidades; confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorárase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións cuxas respostas se valorarán. Este apartado supón un máximo de 2 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.
- b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. No momento de entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha ou varias prácticas, co fin de que poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 2 puntos sobre a puntuación total máxima

que é 10.

- c) Exame escrito final, constará de dúas partes e será na data fixada pola facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe ter adquirido no contexto concreto dalgunhas experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. Esta proba terá dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, cun valor de 2 puntos, e unha parte de redacción aberta que require unha exposición e razoamentos máis detallados, á que se lle outorgarán 4 puntos. Tendo en conta que o traballo se realiza en parellas esta actividade de avaliación é a única que posúe carácter obxectivo e por tanto asígnaselle o maior peso.

Para obter o apto na materia o alumno debe alcanzar unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais debe obter un mínimo de 2 puntos (sobre 4), entre os apartados a) e b), e un mínimo de 2,5 puntos (sobre 6) no conxunto das probas que compoñen o apartado c). Para os efectos da cualificación numérica na acta, cada un dos dous mínimos parciais puntuará como cero, no caso de que non se alcance.

Na convocatoria extraordinaria o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso nos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes e requisitos sinalados.

VII. Química física avanzada II (QFAII)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	Ramón A. Alvarez Puebla
--------------	-------------------------

2. Descritores do BOE

Fenómenos de transporte e superficie. Macromoléculas. Catálise.

3. Contexto da materia

<p>A materia impártese tras introducirse os tres métodos teóricos da Química Física: termodinámico (Química Física I), mecanocuántico (Química Física II), e mecanoestatístico (Espectroscopia). Así mesmo, describíronse técnicas experimentais básicas: cinéticas (Cinética química), espectroscópicas (Espectroscopia e Química física avanzada I), así como moitas outras, malia que de modo moi elemental, na materia Técnicas Instrumentais en Química Física. Tamén se presentaron técnicas de cálculo da estrutura electrónica na materia Química Física Experimental. Tras completarse a aplicación do método mecanocuántico ao estudo de técnicas espectroscópicas avanzadas na materia Química Física Avanzada I (1.º cuadrimestre), é o momento de abordar a aplicación de toda esta metodoloxía teórica e experimental a campos de grande interese tecnolóxico e científico. Estes son os fenómenos de superficie (os derivados da tensión superficial, coloides, e a adsorción sobre superficies sólidas), o estudo químico-físico de macromoléculas (aspectos estruturais, termodinámica das súas disolucións, propiedades físicas) e o estudo xeral da catálise (os seus tipos e aplicacións) que afonda sobre o preliminar realizado en Cinética Química. Realízase tamén un estudo dos fenómenos de transporte dende un punto de vista químico-físico. Esta materia dá soporte teórico a algúns dos aspectos experimentais que se tratan en Experimentación en química física (1.º cuadrimestre). Constitúe tamén unha introdución a materias de quinto curso como Química de Superficies e Coloides, Catálise Avanzada, Cinética Química Avanzada e, en certa medida, Química Física Ambiental.</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Comprender a teoría cinética dos gases facendo fincapé nas distintas propiedades de transporte e o comportamento dos correspondentes coeficientes en distintos estados de agregación.
- Comprender a orixe da condutividade iónica. Saber aplicar este coñecemento á determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividade ou outros como condutividades molares límite.
- Comprender o tratamento termodinámico de sistemas bifásicos con interfaces flexibles. Saber aplicar o devandito tratamento a fenómenos derivados da tensión superficial, en particular á interfase disolución-atmosfera ao establecer a relación entre as variacións da tensión superficial coa concentración e a estrutura molecular do soluto.
- Describir a estrutura e explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloidais, así como recoñecer a súa importancia química.
- Comprender os principios dos métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición das superficies sólidas.
- Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción sobre superficies sólidas e distinguir os tipos. Comprender a orixe das distintas isotermas de adsorción.
- Saber aplicar as isotermas de adsorción a problemas concretos.
- Describir os aspectos estruturais básicos das macromoléculas e comprender os fundamentos do tratamento mecano-estadístico destes.
- Comprender os aspectos básicos do tratamento termodinámico das disolucións de macromoléculas e explicar os correspondentes diagramas de fases.
- Aplicar os coñecementos estruturais, termodinámicos e estatísticos a problemas concretos relativos a disolucións de macromoléculas.
- Distinguir os distintos tipos de catálise e coñecer, dun modo xeral, a súa importancia química.
- Distinguir entre complexos de Arrhenius e van't Hoff e saber realizar un tratamento cinético-formal xeral para ambos os dous casos.
- Saber particularizar o devandito tratamento cinético-formal aos distintos tipos de catálise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Tema 1

- 1.1. Aplicar as distribucións de velocidade dun gas ideal para obter velocidades medias
- 1.2. Calcular a frecuencia de colisión e o percorrido libre medio
- 1.3. Calcular a velocidade de efusión, e o número de choques por unidade de tempo nun gas
- 1.4. Definir as propiedades de transporte fundamentais e os seus correspondentes coeficientes
- 1.5. Describir o comportamento dos coeficientes de difusión, condutividade térmica e viscosidade con variables termodinámicas, así como as propiedades microscópicas do fluído
- 1.6. Formular a segunda lei de Fick e interpretar as súas implicacións
- 1.7. Distinguir as características do movemento molecular en gases e líquidos
- 1.8. Relacionar as funcións de exceso termodinámicas coa función de distribución radial

- 1.9. Describir distintos métodos para a medida da viscosidade
- 1.10. Distinguir os distintos tipos de mesofases que aparecen nos cristais líquidos e relacionalas con algunhas das súas utilidades
- 1.11. Describir os tipos de feixes moleculares e coñecer as súas aplicacións
- 2. Tema 2**
 - 2.1. Definir mobilidade iónica e relacionar o seu valor coas características microscópicas do ión e do disolvente
 - 2.2. Enunciar as leis de Kohlrausch
 - 2.3. Analizar os efectos de relaxación e electroforético
 - 2.4. Formular a lei de Debye-Hückel-Onsager
 - 2.5. Utilizar a lei límite de Debye-Hückel dos coeficientes de actividade e, eventualmente, a lei de Debye-Hückel-Onsager para obter constantes de equilibrio a partir da medida de condutividades
 - 2.6. Relacionar a mobilidade iónica coa condutividade iónica molar e co coeficiente de difusión (relación de Einstein)
 - 2.7. Relacionar o coeficiente de difusión coa condutividade molar e co factor de fricción.
 - 2.8. Definir número de transporte.
- 3. Tema 3**
 - 3.1. Enunciar o concepto de interfase
 - 3.2. Enunciar os conceptos de traballo superficial e tensión superficial ou interfacial e formular a expresión de Gibbs dos potenciais termodinámicos habituais para sistemas bifásicos con interfases flexibles.
 - 3.3. Realizar un tratamento termodinámico da interfase para obter a ecuación de Young-Laplace.
 - 3.4. Formular a ecuación de Kelvin e mediante o seu uso xustificar efectos como a sobresaturación e a condensación capilar.
 - 3.5. Relacionar o ascenso ou descenso capilar coa tensión superficial do líquido.
 - 3.6. Describir o fundamento de distintos tipos de métodos experimentais para a medida da tensión superficial de líquidos ou disolucións.
 - 3.7. Describir o modelo de Gibbs da interfase e obter a ecuación de Gibbs-Duhem superficial.
 - 3.8. Aplicar a ecuación de Gibbs-Duhem superficial ao caso dunha disolución en contacto coa atmosfera e xustificar a isoterma de adsorción de Gibbs.
 - 3.9. Distinguir os tipos de comportamento da tensión superficial dunha disolución acuosa binaria e relacionalos coa natureza microscópica do soluto.
 - 3.10. Interpretar termodinamicamente os fenómenos de adhesión e cohesión.
 - 3.11. Formular a condición de deterxencia e describir os factores que inciden sobre o seu cumprimento.
 - 3.12. Definir a presión superficial e relacionala coa área por partícula na interfase.
 - 3.13. Describir as películas superficiais e nomear algunha das súas aplicacións.
 - 3.14. Describir os modelos de interfase electrizada e xustificar o comportamento do potencial electrostático a través desta.
 - 3.15. Definir os coloides e distinguir e exemplificar os distintos tipos de coloides, e discutir a súa xeración.
 - 3.16. Describir de forma xeral as causas de estabilidade dos coloides.
 - 3.17. Describir as bases e analizar os resultados do tratamento DLVO.
- 4. Tema 4**
 - 4.1. Diferenciar os tipos de defectos superficiais e clasificar os poros segundo o seu tamaño.

- 4.2. Describir os métodos experimentais para a determinación da cantidade de substancia absorbida.
- 4.3. Discutir o fundamento e comparar, en canto á súa utilidade, os métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición da interfase sólido-gas: (i) Espectroscopias fotoelectrónicas, de vibración e EELS, (ii) Microscopias electrónicas, (iii) Técnicas de difracción (LEDE), (iv) Feixes moleculares.
- 4.4. Discutir as diferenzas entre a adsorción física e química.
- 4.5. Recoñecer os diferentes tipos de isotermas BDDT e vincularlos co tipo de poro.
- 4.6. Discutir o modelo BET, formular a isoterma BET e analizar a súa obtención.
- 4.7. Aplicar a isoterma BET a problemas concretos.
- 4.8. Definir as hipóteses do modelo de Langmuir e explicar a obtención da isoterma de Langmuir mediante distintos procedementos.
- 4.9. Discutir o efecto da heteroxeneidade da superficie e formular outras isotermas (Temkin e Freundlich).
- 4.10. Aplicar as isotermas de quimisorción a problemas concretos.
- 4.11. Calcular entalpías de adsorción mediante datos de adsorción a temperatura variable.
- 4.12. Discutir os mecanismos moleculares de quimisorción e explicar a escala de quimisorción por metais.

5. Tema 5

- 5.1. Distinguir os tipos de macromoléculas atendendo á súa orixe.
- 5.2. Definir os conceptos básicos no estudo químico-físico de macromoléculas: polímero, grao de polimerización, copolimerización, polidispersidade etc.
- 5.3. Definir as funcións de distribución polimérica máis habituais e calcular valores medios do grao de polimerización e a masa molecular.
- 5.4. Discutir aspectos básicos da estrutura macromolecular: cadeas lineais ou ramificadas, tacticidade etc.
- 5.5. Explicar en que consiste o nobelo estatístico, que é o estado non perturbado dunha cadea polimérica e que se entende por volume excluído.
- 5.6. Definir a distancia entre os extremos e o radio de xiro.
- 5.7. Analizar o modelo da cadea libremente articulada (cla) e formular a distancia entre os extremos, o radio de xiro e a función de distribución da distancia entre os extremos para un sistema de segmentos idénticos.
- 5.8. Xustificar a aplicabilidade do modelo cla.
- 5.9. Analizar o modelo da cadea con rotación interna libre e interpretar os resultados que proporciona facendo uso das razóns características.
- 5.10. Interpretar os resultados do modelo da cadea con rotación impedida.
- 5.11. Aplicar numericamente os modelos de cadea a problemas concretos.
- 5.12. Recoñecer os aspectos termodinámicos característicos das disolucións macromoleculares mediante o uso das funcións de mestura.
- 5.13. Analizar as hipóteses e os resultados da teoría de Flory-Huggins e delimitar a súa aplicabilidade.
- 5.14. Analizar un diagrama de fases característico dunha disolución polimérica.
- 5.15. Nomear métodos experimentais para caracterizar macromoléculas en disolución.
- 5.16. Explicar as propiedades físicas das macromoléculas en estado sólido segundo o grao de cristalinidade ou a formación de fases amorfas ou vítreas.

6. Tema 6

- 6.1. Definir catalizador, así como os distintos tipos de catálise.
- 6.2. Formular o mecanismo xeral da catálise e distinguir entre complexos de

Arrhenius e van't Hoff.

- 6.3. Deducir as expresións do coeficiente cinético para ambos os dous tipos de complexo.
- 6.4. Discutir os distintos tipos de catálise homoxénea e recordar exemplos.
- 6.5. Nomear as etapas que poden darse na catálise heteroxénea.
- 6.6. Distinguir entre control por difusión e reacción.
- 6.7. Deducir a ecuación de velocidade para o caso dos mecanismos de Eley-Rideal e Langmuir-Hinshelwood.
- 6.8. Nomear exemplos xerais de procesos catalíticos heteroxéneos e tipos de catalizadores.
- 6.9. Analizar as características específicas da catálise enzimática e introducir ou recordar, no seu caso, os aspectos cinético-formais básicos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballo en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Utilizar axeitadamente a linguaxe científica en xeral e o propio da materia en particular.
- Ser capaz de presentar cálculos, deducións ou traballos manexando axeitadamente os medios informáticos.
- Ser capaz de empregar bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Serán establecidos, no seu caso, pola Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

O estudante debe ter asimilado os contidos e desenvolvido as competencias propias dalgunhas materias consideradas fundamentais, como Química Física I, en que se presenta o método termodinámico, que é crucial no desenvolvemento dos temas 3.º, 4.º e 5.º; Técnicas Instrumentais en Química Física, en que se presenta boa parte dos métodos experimentais da Química Física, o que resulta de grande utilidade nunha materia como a presente, dedicada a campos de aplicación esta ciencia, e tamén Cinética Química, en que se presentan os elementos básicos desta disciplina, que serven de base non só no desenvolvemento do sexto tema senón tamén en dalgúns aspectos do cuarto. Aínda sendo menos cruciais, teñen tamén importancia materias como Química Física II en que, tras presentarse ou recordarse o método mecanocuántico, se aplican sistemas químicos, introducíndose o concepto de superficie de enerxía potencial. As materias en que se abordan os métodos espectroscópicos (Espectroscopia e Química Física Avanzada I) son tamén relevantes pois nelas descríbense técnicas que poden aplicarse ao estudo de superficies. Un coñecemento básico do fenómeno da difracción e das súas aplicacións máis sinxelas en química resulta tamén de interese.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Proporáselle ao alumno a lectura dunha bibliografía axeitada, que se seleccionará de acordo coa súa particular situación académica. Utilizaranse as titorías tradicionais para axudarlle a assimilar a información e, en consecuencia, a alcanzar os requisitos básicos.

6. Contidos

Tema 1. Propiedades de transporte

- 1.1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases
- 1.2. Colisións
- 1.3. Propiedades de transporte
- 1.4. A estrutura dos líquidos

Tema 2. Condutividade iónica

- 2.1. Introducción
- 2.2. Condutividade e tipos de electrólitos
- 2.3. Mobilidade iónica
- 2.4. Condutividade e interaccións iónicas
- 2.5. Condutividade e difusión iónica

Tema 3. Tensión superficial

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fenómenos derivados da tensión superficial
- 3.3. Interfases con máis dun compoñente: lei de Gibbs
- 3.4. Cohesión e adhesión. Deterxencia.
- 3.5. Interfases electrificadas
- 3.6. Coloides

Tema 4. Adsorción sobre superficies sólidas

- 4.1. Introducción
- 4.2. Estrutura das superficies sólidas
- 4.3. Tipos de adsorción sobre superficies sólidas
- 4.4. Fisorción: isoterma BET
- 4.5. Químisorción: isotermas de quimisorción
- 4.6. Adsorción e estrutura molecular

Tema 5. Macromoléculas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Aspectos xerais da estrutura das macromoléculas
- 5.3. Modelos estruturais
- 5.4. Aspectos termodinámicos das disolucións macromoleculares
- 5.5. Macromoléculas en estado sólido

Tema 6. Catálise

- 6.1. Fenómenos catalíticos
- 6.2. Mecanismo xeral da catálise
- 6.3. Catálise homoxénea
- 6.4. Catálise heteroxénea
- 6.5. Catálise enzimática

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6 coa seguinte distribución temporal que, en todo caso, haberá de entenderse como aproximada:

- Tema 1: dúas semanas
- Tema 2: dúas semana
- Tema 3: tres semanas
- Tema 4: tres semanas
- Tema 5: tres semanas
- Tema 6: dúas semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- Levine I. N.: *Físicoquímica*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 2004.
Physical Chemistry, McGraw-Hill, 5.^a ed., 2002.
- Atkins P. W.: *Química Física*, Omega, Barcelona, 1999.
- Atkins P. W e J. de Paula: *Atkin's Physical Chemistry*, 8.^a ed., Oxford Univ. Press, 2006.
- Engel T.e P. Reid: *Química Física*, Pearson, 2006.

Complementaria:

- Adamson A.W.: *The Physical Chemistry of Surfaces*, John Wiley & Sons, 1990.
- Horta A.: *Macromoléculas*, 2 vol., UNED, 1991.
- Sun S. F.: *Physical Chemistry of Macromolecules*, John Wiley & Sons, 1994.
- Bockris J. O'M e A. K. N. Reddy: *Modern Electrochemistry*, 2.^a edición, Nova York: Plenum Press, 1998; 1.^a edición en castelán, Reverté, 1979.
- Senent Pérez S.: *Química Física II*, Unidade didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.
- R. S. Berry, S. A. Rice e J. Ross: *Physical and Chemical Kinetics*, 2.^a ed., Oxford University Press, 2002.

9. Metodoloxía

A metodoloxía estrutúrase do seguinte xeito:

- **Clases maxistras.** Unha clase por semana que se rexerá polo método expositivo e consistirá nunha introdución xeral do tema, así como na formulación dos desenvolvementos teóricos, problemas numéricos e aspectos complementarios que os alumnos han de desenvolver.
- **Seminarios.** Neles o alumnado resolverá os exercicios propostos e exporá os resultados obtidos nalgúns deles.
- **Titorías.** Cada alumno asistirá a unha hora de teoría cada dúas semanas en que

poderá expoñer as dúbidas e dificultades que se lle presenten na comprensión dos aspectos teóricos do tema, así como na resolución dos exercicios. Axudaráselle nos dous aspectos. Ademais requiriráselle que realice unha breve discusión dos resultados obtidos nos exercicios que ha de entregar.

Independentemente do anterior o alumno poderá facer uso das titorías tradicionais (voluntarias) para resolver as dúbidas e dificultades que aínda persistan, por exemplo, de cara á preparación das probas escritas.

Todo o material da materia depositarase na plataforma Tem@.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O sistema de avaliación analízase do seguinte modo, en que as puntuacións se refiren a unha escala de 10.

- Realización de 2 probas escritas curtas non liberatorias relativas aos temas 1-3 e 4-6 respectivamente. Terán aproximadamente unha hora de duración e o seu formato consistirá en exercicios curtos. Outorgaráselle a cada unha delas unha valoración máxima de 1,5 puntos na puntuación final.
- Realización dunha proba escrita longa relativa á totalidade da materia impartida. Terá unha duración aproximada de 2 horas e unha ponderación máxima de 4,5 puntos; será preciso obter polo menos 1,7 puntos nesta para superar a materia.
- Resolución de exercicios propostos nos seminarios e que deberán entregarse nos prazos establecidos. Neste apartado valorarase non só a corrección da resolución escrita senón tamén a discusión desta que se realice na clase de titoría. A este apartado correspóndelle unha puntuación máxima de 2.5 puntos.
- Realización de traballos de carácter voluntario, con exposición obrigatoria. A este apartado asígnaselle unha puntuación máxima de 1 punto, de modo que os alumnos que opten por realizalo terán unha puntuación máxima de 1,25 puntos en cada unha das probas curtas e de 2 puntos na resolución de exercicios.

Convocatoria extraordinaria:

A cualificación constará dunha proba e da entrega de traballo persoal, do seguinte modo:

- Realización dunha proba do conxunto da materia cunha valoración de 8 puntos, na cal é preciso obter unha puntuación mínima de 3.5 puntos para aproba la asignatura. Poderase aprobar a asignatura acadando unha puntuación de 5 puntos neste exámen.
- Resolución de exercicios que o profesor lle encargará ao alumno si éste o demanda. A devandita resolución presentaráselle ao profesor e discutirase con él antes de realizar o exame final, nas datas que se determinarán no seu momento. A valoración máxima será de 2 puntos salvo que o alumno presentara un traballo, en cuxo caso, será de 1 punto.

VIII. Experimentación en química analítica (EQA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Isela Lavilla Beltrán
Outros:	Inmaculada de la Calle González

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia Experimentación en química analítica é troncal e cuadrimestral e impartirase no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias experimentais Química analítica experimental básica (1.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).

Esta materia constitúe un cambio cualitativo respecto ás materias prácticas da área de Química Analítica cursadas con anterioridade. Os descritores da materia responden á concepción moderna da Química Analítica, en que o problema gaña protagonismo fronte á técnica, e resalta así o papel da Química Analítica como traballo que permite resolver problemas públicos.

Neste contexto, as prácticas propostas non se poden limitar a meras realizacións prácticas de métodos de análises establecidas, polo que irán orientadas á resolución dun problema analítico real.

O alumno iniciaráse na aprendizaxe dunha metodoloxía que lle permita afrontar a solución de problemas analíticos a través dunha serie de accións deseñadas para tal fin. Esta formulación obriga a contemplar todas as etapas do proceso analítico a partir dunha definición do problema analítico.

Os problemas propostos reunirán varios tópicos analíticos relacionados coa materia Química analítica avanzada de cuarto curso (por exemplo, análise de trazas e quimiometría) co fin de que o alumno sexa capaz de integrar todos os seus coñecementos.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é completar a formación do alumno no laboratorio de Química Analítica, para o que se xuntarán os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos en relación coa disciplina Química Analítica. Nesta materia preténdese formar o alumno, de xeito integrado, en distintos aspectos básicos para a resolución dun problema analítico.

- Planificar a estratexia analítica que se vai seguir (selección do método).
- Desenvolver novos métodos analíticos (optimización e estudo de interferencias).
- Realizar as operacións previas necesarias (mostraxe e pretratamento da mostra).
- Preparar a mostra en relación co analito (especialmente no caso da análise de trazas) e coa técnica analítica de medida utilizada.
- Coñecer todos os aspectos relacionados coa medida (instrumentación, calibración e posibles problemas que xorden).
- Validar a metodoloxía analítica (establecer as características ou propiedades analíticas).
- Aplicar o tratamento estatístico axeitado aos resultados obtidos.
- Utilizar a lexislación e interpretar os resultados obtidos baseándose nesta (niveis de contaminantes máximos permitidos).
- Diferenciar entre un informe de laboratorio elaborado dende un punto de vista do cliente e un informe científico.
- Coñecer algúns aspectos relacionados coa organización e xestión de laboratorios de análise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Consultar a bibliografía co fin de buscar o conxunto de métodos analíticos existentes. Utilizar os métodos oficiais de análise.
- Ter criterio analítico para poder elixir entre os diversos métodos analíticos, o que inclúe a valoración das propiedades analíticas, así como as relacións entre elas, especialmente as opostas.
- Recoñecer os principios que permiten establecer unha nova metodoloxía para seleccionar os factores experimentais máis significativos e o modo de optimizalos.
- Establecer un plan de mostraxe axeitada.
- Utilizar distintos sensores para medidas in situ. Interpretar os resultados obtidos en función da exactitude e precisión requirida (*screening*).
- Obter a mostra de laboratorio. Organizar todos os aspectos relacionados coa súa conservación.
- Valorar os principais problemas que poden xurdir durante as distintas etapas de análise, especialmente os problemas de contaminación cando o analito se atopa a nivel de trazas.
- Separar ou enmascarar especies interferentes. Avaliar o comportamento dalgunhas interferencias.
- Manexar distintos equipos e instrumentación analítica.

- Calibrar a instrumentación de forma axeitada.
- Xustificar as diferentes estratexias de validación.
- Obter as propiedades analíticas e valoralas.
- Demostrar experimentalmente a calidade dos resultados obtidos. Buscar posibles erros.
- Seleccionar e aplicar as técnicas quimiométricas máis axeitadas.
- Interpretar os resultados en función da información analítica requirida.
- Manexar a lexislación vixente cando o problema o requira.
- Elaborar un informe cos resultados analíticos de acordo coas necesidades da figura do cliente.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais pódense resumir en:

- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Programar e organizar o traballo de laboratorio.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Buscar e valorar as posibles solucións aos problemas formulados. Defender estas solucións publicamente.
- Compaxinar diferentes tarefas no laboratorio.
- Relacionar conceptos.
- Ter sentido crítico para valorar o seu propio traballo (especialmente no que respecta aos erros cometidos).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Para esta materia non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).

Algúns destes coñecementos e competencias mínimas cítanse de forma resumida a continuación: manexo correcto do material básico do laboratorio; rapidez e seguridade nos cálculos; manexo correcto da instrumentación básica; preparación correcta de disolucións; saber elaborar o caderno de laboratorio; coñecementos de seguridade e tratamento de residuos; estatística básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os prerrequisitos deberanse alcanzar ao cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer un plan de traballo propio baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Os contidos desta materia están orientados á resolución do seguinte problema analítico: ¿a auga da Facultade de Química cumpre coa lexislación vixente para algúns parámetros seleccionados?, ¿cal é a súa dureza e qué implicacións de uso ten? Os

parámetros que se deben determinar son: turbidez, pH, conductividade, osíxeno disolto, temperatura, cloro residual, aluminio, sulfato, calcio e magnesio.

- Elaboración dun plan de mostraxe axeitada: elección de puntos de mostraxe, volume de mostra, tipo de colector, acondicionamento do colector.
- Toma de mostras por sondaxe. Obtención dunha mostra composta. Conservación axeitada da mostra (temperatura e tempo de conservación).
- Determinación de turbidez, pH, conductividade, osíxeno disolto e temperatura in situ: medidas de *screening*. Interpretación dos resultados obtidos.
- Determinación de cloro residual mediante o método normalizado 4500-Cl A (iodometría): principais problemas que poden xurdir. Xustificación dos resultados obtidos respecto á desviación estándar relativa (comparación de RSDs obtidas en reactivos e mostras): RSDs permitidas segundo a concentración do analito na mostra.
- Determinación de aluminio mediante o método normalizado 3500-Al D (espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible). Identificación das principais fontes de contaminación: solucións. Determinación dos principais parámetros analíticos. Ensaio de recuperación. Interpretación axeitada dos resultados en función dos límites de detección, cuantificación e decisión.
- Determinación de sulfato utilizando como base o método normalizado 4500-SO₄^{2-e} (turbidimetría). Optimización mediante deseño factorial: selección de variables e deseño, establecemento dos seus niveis. Interpretación de resultados.
- Determinación de Ca e Mg utilizando como base os métodos normalizados 3500-Ca B e 3500-Mg B (espectrometría de absorción atómica con lapa). Estudo da interferencia producida polos fosfatos: sobre o sinal. Eliminación da interferencia mediante lantano. Implicacións na calibración.
- Tratamento quimiométrico dos resultados obtidos: exercicio de intercomparación. Utilización do programa SPSS.

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse en 13 sesións de laboratorio, e serán catro horas por sesión (52 horas). Os alumnos traballarán en grupos de dous, segundo o número de matriculados na materia.

O número de sesións dedicadas a cada determinación analítica indícase a continuación: 2 sesións para establecer o plan de mostraxe, realizar a toma de mostra e levar a cabo as medidas in situ

2 sesións para a determinación de cloro residual

2 sesións para aluminio

3 sesións para sulfato

3 sesións para calcio e magnesio

1 sesión para o tratamento quimiométrico dos resultados.

Dúas horas dedicaranse á elaboración do informe final.

Unha hora destinarase á realización dunha proba escrita de carácter individual.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

1. American Public Health Association: *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*, Editorial Díaz de Santos.
2. Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

3. Townshed, A. (ed.): *Enciclopedia of Analytical Science*, Ed. Academia Press.
4. Compañó, R. e A. Ríos: *Garantía de calidade nos laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.
5. Box, G. E. P., J. S. Hunter e W. G. Hunter: *Estatística para investigadores*, Ed. Reverté.
6. Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma e tratamento de mostras*, Ed. Síntesis.

9. Metodoloxía

As sesións de prácticas iniciaranse cunha explicación do profesor, na cal se tratarán as cuestións, tanto de carácter teórico como práctico, que se consideren necesarias para a realización da práctica proposta. Farase especial fincapé nos problemas que poden xurdir ao longo da sesión. Como base de cada práctica utilizarase o correspondente método normalizado. Estes métodos, así como a bibliografía recomendada, estarán dispoñibles para o alumno no propio laboratorio. Ademais, na plataforma Tem@ estará dispoñible diverso material didáctico. A valoración dos resultados obtidos farase de forma conxunta con axuda do profesor. Ao longo destas clases proporanse cuestións relacionadas (incluídas algunhas que contextualicen a importancia da práctica no sector público e profesional) que serán discutidas polo grupo na sesión de prácticas.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do traballo do alumno no laboratorio farase de forma continua.

Avaliarase:

O traballo do alumno no laboratorio (40 %): a capacidade do alumno para chegar a resolver os problemas e cuestións propostas, a súa capacidade de traballo no grupo, a utilización dos materiais de laboratorio e a realización do procedemento analítico.

O caderno de laboratorio (15 %).

A solvencia dos resultados obtidos (20 %), presentados nun informe de laboratorio.

Unha proba escrita (25 %) (1 hora).

Na convocatoria extraordinaria o alumno terá que realizar unha práctica de laboratorio

(75 %) nunha sesión de prácticas de tres horas e unha proba escrita (25 %) dunha hora.
O alumno terá que reflectir os resultados obtidos no laboratorio nun informe.

IX. Experimentación en química orgánica (EQO)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: cuatrimestral

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Maria Magdalena Cid Fernández
Outros:	M ^a del Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

Experimentación en Química Orgánica (EQO) é unha materia troncal e cuadrimestral que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica do 1.º curso e Experimentación en Síntese Orgánica de 2.º, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordar esta materia.

EQO resulta imprescindible para que o alumno adquira uns bos hábitos experimentais que lle permitan levar á práctica os coñecementos teóricos adquiridos previamente nas materias de Química Orgánica do primeiro ciclo.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Consolidar as habilidades adquiridas nas dúas materias experimentais previas de química orgánica.
- Desenvolver diferentes métodos de síntese para a preparación de compostos orgánicos.
- Aumentar o grao de dificultade das transformacións químicas utilizando un maior número de etapas sintéticas.
- Aumentar a habilidade do alumno no manexo da instrumentación máis frecuente nun laboratorio de química orgánica.
- Aumentar o grao de autonomía e capacidade de decisión do alumno no laboratorio.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao rematar este curso o alumno debe ser capaz de:

- Planificar o traballo de forma ordenada e detallada procurando aproveitar ao máximo o tempo dispoñible no laboratorio.
- Relacionar os procedementos experimentais de cada práctica cos coñecementos adquiridos nas materias de teoría.
- Aplicar as técnicas cromatográficas ao seguimento das reaccións e como métodos de purificación.
- Aplicar as técnicas espectroscópicas de IR, RMN e MS para a caracterización dos produtos intermedios e finais, mediante a análise e interpretación dos espectros de cada un dos compostos que se preparen no laboratorio.
- Manexar substancias en atmosfera inerte levando a cabo a preparación de substancias sensibles á humidade ou ao aire.
- Entender e aplicar os principais métodos de extracción e purificación dun laboratorio de química orgánica.
- Explicar os mecanismos de cada unha das reaccións que se leven a cabo no laboratorio.
- Describir con claridade cada un dos procedementos experimentais utilizados.
- Analizar de forma crítica os resultados obtidos cando non sexan os esperados.
- Manipular e utilizar correctamente os reactivos, material e aparatos comúns nun laboratorio de química orgánica.
- Confeccionar informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos dun xeito claro e preciso.
- Traballar con seguridade e hixiene no laboratorio.
- Eliminar axeitadamente os residuos que se xeran en cada práctica.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e en inglés.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Capacidade de comunicación oral.

2. Prerrequisitos

Formais

O establecido polo centro.

Contidos e competencias mínimas

Para abordar axeitadamente o estudo desta materia é imprescindible superar as materias experimentais Técnicas básicas no laboratorio de Química Orgánica e Experimentación en síntese orgánica, así como as materias teóricas Fundamentos de química orgánica do 1.º curso e Química orgánica de 2.º. É ademais recomendable cursar Ampliación de química orgánica do 3.º curso.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades no estudo da materia, prestaráselles axuda a través das clases de titorías ou mediante as titorías voluntarias personalizadas.

3. Contidos

PRACTICA 1: Preparación do pentaacetato de β -D-glucopiranososa
PRACTICA 2: Preparación do pentaacetato de α -D-glucopiranososa
PRACTICA 3: Obtención do ácido benílico
PRACTICA 4: Preparación da 5,5-difenilhidantoína
PRACTICA 5: Sales de diazonio.- Síntese de anaranxado de metilo
PRACTICA 6: Preparación dunha enamina: 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo
PRACTICA 7: Preparación da 7-hidroxi-3-carboxicumarina en auga
PRACTICA 8: Química verde: preparación dun líquido iónico e aplicación na reacción de Knoevenagel.

4. Plan de traballo

As prácticas realizaranse de forma individual en sesións de 4 horas cada unha. Os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos de reacción e a análise dos espectros de IR, RMN e MS de cada un dos compostos preparados.

Duración aproximada de cada práctica:

PRACTICA 1: 2 sesións
PRACTICA 2: 2 sesión
PRACTICA 3: 1 sesión
PRACTICA 4: 1 sesión
PRACTICA 5: 1 sesión
PRACTICA 6: 1 sesións
PRACTICA 7: 3 sesións
PRACTICA 8: 2 sesións

5. Bibliografía e materiais

- Martínez Grau, M. A. e A. G. Csáky: *Técnicas Experimentais en Química Orgánica*, Madrid: Síntesis, D. L., 1998.
- Pretsch, E., P. Bühlmann e C. Affolter: *Structure determination of organic compounds*, Springer-Verlag, 2000.
- *Vogels textbook of practical Organic Chemistry*, 5ª ed., Longman Group UK Limited, 1999.
- *The Journal of Chemical Education*.
- Harwood, L. H., C. J. Moody e J. M. Percy: *Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale*, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1999.

6. Metodoloxía

- a) Coa suficiente antelación, mediante a plataforma Tem@, proporcionaráselle ao alumnado os guións das prácticas e os espectros de cada un dos compostos que preparados durante as sesións.
- b) Antes do inicio de cada práctica, os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos das reaccións que se van realizar.
- c) Ao final de cada sesión os alumnos, agrupados en parellas, exporán os resultados das análises dos espectros de IR, RMN e MS dos compostos preparados.
- d) O caderno de laboratorio será revisado periodicamente pola profesora da materia.

7. Sistema de avaliación

Os alumnos serán avaliados tendo en conta:

1. O traballo realizado no laboratorio: é obrigatoria a asistencia a cada unha das sesións. Valorarase a actitude e destreza do alumno no laboratorio e a exposición dos mecanismos e espectros (30 % da nota final).

2. O caderno do laboratorio (20 % da nota final) irase revisando o longo das sesións.

3. Exame escrito: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas realizadas. Terá lugar nas datas oficiais establecidas pola Facultade (50 % da nota final).

Para aprobar a materia é indispensable superar cada unha das tres partes avaliadas.

Na convocatória extraordinaria, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manterá as cualificacións obtidas durante o curso nos outros aspectos da materia.

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 2.º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Luis Carballeira Ocaña
Outros:	

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgrao ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.
- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.
- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.
- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.
- Saber organizar a propia bibliografía.
- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e técnica.
2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e

secundarias.

3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquícos etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do ISI *Web of Knowledge* (WOK).
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service* (CAS).
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.
- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar

unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios
- 2.11. Directorios
- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos
- 2.14. Información matemática

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Componentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes

casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10.

- O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaránselle ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7,5 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistras. Terá unha duración dunha hora e consistirá nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 2,5 puntos. Será optativo para os alumnos que obtiveran polo menos 5 puntos no apartado anterior e obrigatoria para o resto.

Avaliación na convocatoria extraordinaria:

- Requirirase do estudante a mellora dos traballos realizados ou, se é o caso, traballos adicionais que se presentarán na data determinada, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño, sempre que non alcanzara o mínimo de 3,5 puntos neste apartado. De novo puntuarase ata 7,5 puntos cun mínimo de 3,5 puntos para superar a materia.
- Os alumnos que non alcanzaran 5 puntos no apartado anterior, deberán de realizar unha proba escrita, nas mesmas condicións que na convocatoria de xuño. A devandita proba será optativa para o resto de alumnos que non superaran a materia na convocatoria de xuño e obtiveran, polo menos, 3,5 puntos no apartado de realización de traballos.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3ª planta, despacho nº 24. martes, miércoles 12-13 h y jueves 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12		CC. Materiales	CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					CC. Materiales
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Objetivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostrarán ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais : 60

Número de lecciones: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos: refracción, reflexión, absorción, transmisión y color. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		7 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Wiley & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratosa, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil.

SISTEMA DE AVALIACIÓN :

Tipo de Avaliacións: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaliación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 70% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 30%.

Las calificaciones serán publicadas entre 10-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en el Tablón de anuncios que hay para tal fin en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ (COORDINADOR)	427	4 A	
ARMANDO NAVARRO VÁZQUEZ		2 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: Datos do centro

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	XXX	XXX	XXX	XXX	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Tribunal extraordinario: Datos do centro

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Química Inorgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia:

Cada alumno ó rematar o curso debe ser quen de:

1. Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural.
2. Analizar a información sobre a estrutura molecular que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
3. Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.
4. Diseñar o proceso básico para a elucidación estrutural dunha sustancia química, ou, alomenos para obter unha información determinada.
5. Acadar a estrutura molecular dun composto sinxelo a partires dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 7

Lección	Contido
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>
1	INTRODUCCIÓN. Planeamento do problema. Obtención de datos xerais dunha sustancia. Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativo. Propiedades ópticas.
2	DETERMINACIÓN DE GRUPOS CROMÓFOROS: ESPECTROSCOPIA UV/VIS. Efecto da conxugación. Estudio de equilibrios. Outras aplicacións.
3	DETERMINACIÓN DE ALGUNS GRUPOS FUNCIONAIS CARACTERÍSTICOS: ESPECTROSCOPIA IR E RAMAN. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.
4	DETERMINACIÓN DA MASA MOLECULAR: ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Padróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.
5	ESTRUCTURA HIDROCARBONADA BÁSICA DUNHA MOLÉCULA: EXPERIMENTOS DE RMN MONODIMENSIONAIS. Modelo vectorial en RMN: descrición dos experimentos básicos. Determinación do número de núcleos: integración do espectro. Equivalencia química e magnética. Desprazamento químico. Información estrutural a partires do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estrutural das constantes de acoplamiento. Determinación das constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en disolución. Determinación dos hidróxenos intercambiabes. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.

6	ESTABLECEMENTO DA CONECTIVIDADE ENTRE ÁTOMOS: EXPERIMENTOS DE RMN BIDIMENSIONAIS. Fundamento e definicións. Correlacións homonucleares e heteronucleares a través do acoplamiento escalar. Determinación dos sistemas de espín dunha molécula. Conexión entre os diferentes sistemas de espín.
7	ESTABLECEMENTO DA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento veciñais: estereoquímica de olefinas e cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono e bidimensionales. Aplicación do NOE ao estudo da estrutura de compostos cíclicos ou con restricións conformacionais. Determinación da estereoquímica relativa dunha molécula. Determinación da configuración absoluta de centros estereoxénicos. Dicroísmo circular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
 L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2002.
 Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

H. Friebolin, "Basic One- and Two Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH, 2005.
 E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
 J. H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Esta materia participa no programa de Plurilingüismo da Universidade polo que impartirase en galego. Ademais tenderase a que algunhas das actividades propostas (lecturas, redacción de traballos, exposicións, etc.) sexan en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto con varios controis ou probas parciais e un exercicio final.

Os traballos serán voluntarios e serán propostos ben a tódolos alumnos da clase ou ben a un pequeno número de alumnos. Ademais poderán ser individuais ou grupais.

Haberá tres probas: un control ao rematar o tema 4, outro control ao rematar o tema 5 e outro control ao final.

As probas consistirán en resolver casos prácticos (espectros dunha sustancia descoñecida, etc.) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso ata o momento da proba.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación dos traballos propostos ao longo do curso e o 60% provirá das tres probas realizadas (20% cada proba).

- Nos traballos propostos valorarase:

a.- A súa realización no tempo indicado.

b.- A consecución dos obxectivos propostos.

c.- A ausencia de erros conceptuais.

Os traballos avaliaranse de forma cualitativa: A (excelente, 4 puntos), B (moi bo, 3 puntos), C (bo, 2 puntos), D (insuficiente, 0 puntos), E (non presentado, 0 puntos). A cualificación final dos traballos será a suma das súas cualificacións dividida polo número total de traballos entregados a tempo.

- Nos controis ou probas parciais e no exercicio final valorarase:

a.- Obxectivos conceptuais e competencias acadados nos distintos momentos do curso.

b.- Ausencia de erros conceptuais.

c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

Os controis ou probas parciais avaliaranse de forma cuantitativa entre 1 e 10 puntos. A cualificación final será o resultado de sumar as tres cualificacións e multiplicar dito valor por 0,2.

A cualificación final será o resultado da suma das cualificacións numéricas dos traballos e dos controis. A máxima cualificación obtida poderá ser asignada a 10 puntos. En caso de facelo o resto das cualificacións serán reescaladas co mesmo factor.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:

www.spectroscopynow.com

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30 h

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo</u> <u>disposto</u> <u>no</u> <u>plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatálisis		2
5	Líquidos iónicos en catálisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegeudus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Luis Liz Marzán		3 (A)	
Jorge Pérez Juste		1.5 (L)	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

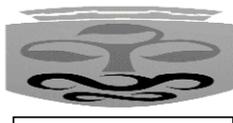
MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

- Examen escrito
- Participación activa en clases y seminarios

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTAD DE
QUÍMICA

Curso 2010-2011

Catalizadores Inorgánicos / Inorganic Catalysts			5º Curso
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
2º Cuadrimestre (Optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas	
<p>Descriptor BOE: Activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas en la formación de complejos metal-alqueno y metal-alquino.</p> <p>Profesor Teoría: Jesús A. Castro Fojo</p> <p>Profesor Prácticas: Jesús A. Castro Fojo</p>			
<p>1.- Introducción. Reactividad de los Compuestos Organometálicos de los Metales de Transición. Reacciones de Substitución de Ligandos. (2 horas)</p> <p>2.-Adición Oxidativa. (3 horas)</p> <p>3.-Eliminación Reductiva. (2 horas)</p> <p>4.-Reacciones de Inserción. Reacciones que implican carbonilos.Reacciones que implican alquenos. Otras Inserciones. (3 horas)</p> <p>5.-Adición y abstracción nucleofílica. Adición nucleofílica a Polienos y ligandos Polienílicos: las Reglas de Davies-Green-Mingos. El Proceso Wacker. (3 horas)</p> <p>6.-Adición electrofílica. (2 horas)</p> <p>7.-Catálisis Homogénea. Introducción. (1 hora)</p> <p>8.-Alqueno Metathesis. (2 horas)</p> <p>9.-Isomerización de Alqueno. (2 horas)</p> <p>10.-Hidrogenación de Alqueno. (2 horas)</p> <p>11.- Hidroformilación de Alqueno (el proceso "oxo"). (2 horas)</p> <p>12.-Polimerización de alquenos y oligomerization. El Catalizador "Soluble" de Ziegler-Natta. 'Hidrozonación': El Reactivo de Schwartz. (6 horas)</p> <p>13.-Reacciones de acoplamiento cruzado (<i>Cross-Coupling</i>). Reacción de Heck. Reacción de Suzuki. (3 horas)</p> <p>14.-Epoxidación. El catalizador de Jacobsen. (2 horas)</p> <p>15.-Hidrocianuración e Hidrosililación de alquenos. (3 horas)</p> <p>16.- Activación de pequeñas moléculas. Activación de CO. Carbonilación de alquenos. El Proceso Monsanto. (3 horas)</p> <p>17.-Activación de CO₂. Activación de alcanos. (3 horas)</p>			
<p style="text-align: center;">Bibliografía</p> <p>Piet W.N.M. van Leeuwen: <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004.</p> <p>Robert H. Crabtree: <i>The Organometallic Chemistry of the Transition Metals</i>, 4th edition. Wiley-Interscience, 2005.</p> <p>W.B. Tolman (Ed.): <i>Activation of Small Molecules. Organometallic and Bioinorganic Perspectives</i>. Wiley-VCH, 2006.</p> <p>Bibliografía adicional</p> <p>Ch. Elschenbroich & A. Salzer: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i>, 3rd edition. Wiley-VCH, 2005.</p> <p style="text-align: center;">Prácticas</p> <p>Síntesis y utilización del catalizador de Jacobsen para la epo-oxidación enantioselectiva de estireno.</p> <p>Ref. J. Hanson: <i>J. Chem. Educ.</i>, 78, 9, 1266 (2001).</p>			

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia "Catalizadores inorgánicos» se dirige a aquellos estudiantes del último curso de Química en la orientación 'Catálisis'. El curso teórico consta de 3 clases por semana según el horario fijado por el decanato. Las tutorías personalizadas podrán tener lugar en sesiones prefijadas con los estudiantes a lo largo del curso académico para aclarar puntos que ya se han explicado en el aula. Las prácticas de laboratorio, en horario de 14 a 18 tendrán lugar los días fijados por el decanato en su calendario docente. Las clases se impartirán en gallego como lengua oral. Los materiales didácticos (presentaciones, textos explicativos para laboratorio, etc) serán proporcionados exclusivamente en Inglés, al igual que los libros de texto y la bibliografía. El examen de junio tendrá lugar, también según el calendario publicado por el decanato.

Programa docente base

MATERIA

**“MÉTODOS CINÉTICOS DE
ANÁLISIS DE ANÁLISIS”**

CURSO ACADÉMICO 2010-11.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análisis.
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálisis.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Elisa González Romero	296	3A + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

**Dra. Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Dra. Elisa González Romero

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dra. Elisa González Romero

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los correspondientes a las materias del área, particularmente las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” (curso 3º) y la de “Química Analítica avanzada” (4º curso) con las correspondientes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para los alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálisis, tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una información clara teórico - práctica de los principios que sustentan el análisis químico mediante procesos catalíticos en sus distintas formas (homogéneos, heterogéneos, enzimáticos, no enzimáticos, diferenciales, etc) y la instrumentación que se precisa, así como ilustrar los componentes cinéticos asociados a otras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28

Número de Tems = 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Introducción. Cinética química e análisis. Reacciones químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		3 horas
2	Métodos catalíticos no enzimáticos: efectos primarios. Reacciones químicas. Parámetros analíticos y tratamiento de datos. Algunas aplicaciones.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimiento de reacciones catalizadas por enzimas. Algunas aplicaciones.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reacciones inducidas e oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Procesos no catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de una especie sola e en mestura. Métodos cinéticos diferenciales: cinéticas de primero e segundo orden. Aproximaciones experimentales: evaluación crítica. Algunas aplicaciones. Catálisis heterogénea sobre electrodos: reacciones acopladas y corrientes voltamperométricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas y su regeneración		3 horas
6	Catálisis heterogénea sobre electrodos: reacciones acopladas e corrientes voltamperométricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas y su regeneración		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos, electroquímicos e otros. Sistemas auxiliares. Tratamiento de datos. Análisis de errores. Cálculos de regresión.		4 horas
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía y electroanálisis.		

	Cinética en sistemas de flujo continuo y otros.		3 horas
--	---	--	---------

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante la reacción de Sandell-Kolthoff	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa en un preparado comercial.	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
4	Determinación de ión sulfito mediante reacción Landolt	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
5	Estudio de reacciones oscilantes: sistema ácido malónico/bromato	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	2 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 2

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Métodos Cinéticos de Análisis	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2011)
2			
3			
4			

....			
------	--	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "**Métodos Cinéticos de Análisis**" se divide en ocho temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN ELAULA

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que

se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas, de Laboratorios y de Prácticas:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada a las cuestiones propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los criterios anteriores aplicados y la prueba específica. Grado de implicación en la misma, incluso con propuesta de soluciones alternativas igualmente válidas.

En cada prueba indicaránse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento*:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Isabel Pastoriza Santos		3 ^a , 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 25 Lunes 10-11, miércole, 3-5h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como noións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		2 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopia fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		5 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (1). Partículas metálicas		10 h
2	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (2) Partículas semiconductoras		10h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Movemento Browniano		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).

- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977
- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODODOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais). (70%)
 - Participación activa nas clases e seminarios. (15%)
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria (elaboración dun póster ou artigo) das mesmas. (15%)
2. A participación activa nas clases e seminarios poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 15% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 15%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio. (5%)
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada (5%)
 - c) exame de prácticas (5%)

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 25 da 2ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	302110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	6A	11-13 (Luns-Mércores) D 13
Jorge Bravo Bernárdez	0070	2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horario: *Datos do centro*

Luns	Martes	Mércores	Xoves
9-10	9-10	9-10	9-10

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

ORGANOMETALLIC CHEMISTRY COURSE

Previous: It is strongly recommended to have attended to “Química Inorgánica Avanzada” and “Química Orgánica Avanzada” courses.

Aims and Objectives: Chemistry of the organometallic compounds with special focus on organotransition metal complexes.

Lectures

Total Hours : 58 + 2 (short exams)

Number of Chapters : 11

Chapter	Contents	Remarks	Hours
1	Organometallic chemistry: Introduction. Milestones in Organometallic Chemistry. Some concepts relevant in Organometallic Chemistry. Organoelement compounds: classification and electronegativity considerations.		4
2	Organotransition metal complexes. Bonding. 18-electron rule. Structural and thermodynamic aspects.		5
3	Auxiliary Ligands: Phosphines, Macrocycles, Polypyrazolylborates, Carboranes, Hydrides.		6
4	Metallic carbonyls. Structure and characterization. Methods of synthesis. Reactivity.		7
5	Organometallic compounds bearing one-electron donor ligands. Classes: Alkyls, aryls, alkenyls, acyls, alkynyls. Reactivity.		7
6	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidenes.		4
7	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidynes. Vinylidenes. Cumulenylidenes.		4
8	Olefine complexes: Synthesis. Structure and bonding. Spectroscopic characterization.		5
9	Di- and polyene complexes. Allenes. Alkyne complexes.		4
10	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Allyls (η^3 -C ₃ R ₃), pentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), cyclopropenyls (η^3 -C ₃ R ₃), cyclobutadienes (η^4 -C ₄ R ₄).		6
11	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Cyclopentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), arenes (η^6 -C ₆ R ₆), cycloheptatrienyls (η^7 -C ₇ R ₇), cyclooctatetraenes (η^8 -C ₈ R ₈).		6

Practicals

Total hours: 20

Number of experiments: 5

Experiment	Contents	Remarks	Hours
1	Synthesis of a Grignard reagent: Ethylmagnesium bromide		4
2	Synthesis and characterization of tetraethyltin(IV), [Sn(C ₂ H ₅) ₄].		4
3	Geometrical isomers: obtention and spectroscopic identification of <i>cis</i> - and <i>trans</i> -[Mo(CO) ₄ (PPh ₃) ₂].		4
4	Synthesis and structural identification of metallic cyclopentadienyls: preparation and chromatographic separation		4

	of ferrocene derivatives.		
5	Synthesis and structural identification of a metallic arene: mesitylenetricarbonylmolybdenum(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCES:

Basic Texts

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2^a ed.). VCH, 1992.

Supplemental Texts

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2^a ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HAIUDUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

TEACHING METHODS:

Spanish language will be used for most of the lectures (1-2 lectures will be in English), but quizzes, exams, printed notes, problem sheets and other handouts will be in English.

ASSESSMENT:

Grades: Graded work in this course will consist of 9-12 quizzes, two in-class hour exams, and a two hour comprehensive final exam.

Grading Scheme: Grades will be based on the scheme outlined below:

Quizzes: 1 point

Two Hour Exams: 3 points (1.5 points each)

Final Exam: 5 points

Laboratory report: 1 point

Total: 10 pts

Policies: Working through, and understanding all of the problem sets will maximize your chances of doing well on the exams. The quizzes (short –5-10 minutes– writing answers) will cover material discussed during the previous 1-2 lectures and are designed to encourage you to keep up with the material. Answer keys for problem sets, quizzes, and exams will be posted on the e-Learning Claroline platform (Tem@). In-class hour exams will be held the next Monday after finishing lectures nº 4 and 9. This material may crop up in the final exam.

The laboratory sessions teach the essential experimental skills for the synthesis and characterisation of organometallic compounds. Attendance is compulsory and each student has to submit a report to the practical teacher.

ADDITIONAL INFORMATION:

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5^a ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4^a ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

Programa docente

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12	X				X
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					X
11-12					
12-13					
13-14					

Lugar: Despacho nº1
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.

Secretario: José M. Canosa Saa.

Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Claudio Cameselle Fernández.

Secretario: Ana Rodríguez Rodríguez.

Vocal: M^a. Asunción Longo.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
JOSE M. CANOSA SAA	1622	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuesto de la materia. Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que éste posea conocimientos de inglés científico y domine informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos en algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Este objetivo global se divide en los siguientes objetivos generales:

- O.1. Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- O.2. Conocer los aspectos fundamentales del diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos.
- O.3. Conocer la metodología para evaluar un proceso.
- O.4. Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 7

Tema	Contenido	Observaciones	Duración
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos. Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.		6 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón.		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.		6 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples (reacciones en paralelo y en serie). Reactores no isotérmicos. Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: efecto de la concentración, modelos de mezcla, efecto de la temperatura, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: distribución de productos, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Balance general de energía.		5 h
6	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.		5 h
7	Reactores no Ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L =4

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Cinética enzimática.		4
2	Saponificación del acetato de etilo con NaOH. Determinación cinética y puesta en marcha de un reactor en continuo.		4
3	Desarrollo de un biocatalizador.		4
4	Visita a una empresa Química.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Fogler, H. S.; "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed, Prentice Hall, México (2001)
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- González, J. R., González, J. A, González, M. P., Gutiérrez J. I. y Gutiérrez M. A. "Cinética Química Aplicada", Síntesis, Madrid (1999)

Complementarias (máximo 4)

- Coker, A. K.; Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001)
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; Chemical Reaction Engineering and Kinetics. John Wiley & Sons, New York (1999)
- Pérez, S. y Gómez, A.; Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas. Bellisco, Madrid (1998)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen escrito al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas; así como, la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearan diversos temas que los alumnos tendrán que desarrollar en los distintos seminarios. Cada prueba constituirá un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 60%
- ✓ Elaboración de seminarios o trabajos durante el curso: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2010-11

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. José Manuel Leão Martins Titorías: Lunes, Martes y Jueves 12.00-14.00.	4250	3.0 A
Dr. Jose Manuel Leão Martins	4250	1.5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los "Principios de Análisis Instrumental" (curso 3º) así como la "Química Analítica avanzada" (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observaci3ns	Duraci3n
1	Introducci3n a la Qu3mica Bioanal3tica. Biomol3culas: a) Amino3cidos, P3ptidos y Proteinas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomol3culas en Qu3mica Anal3tica		2 horas
2	Metodos espectrosc3picos para la caracterizaci3n de matrices: Proteinas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el an3lisis de biomol3culas: Extracci3n, Purificaci3n, Digesti3n, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatograf3a de Biomol3culas: Introducci3n y principios b3sicos. Cromatograf3a de l3quido en fase inversa . Cromatograf3a de intercambio i3nico. Cromatograf3a de afinidad, Cromatograf3a de exclusi3n por tama3o.		5 horas
3	Electroforesis de Biomol3culas: Introducci3n y Principios b3sicos, Electroforesis de gel (Instrumentaci3n, Modos). Focalizaci3n isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatograf3a electrocin3tica micelar. Aplicaciones a la determinaci3n de carga neta y peso molecular de las prote3nas		5 horas
4	Espectrometr3a de Masas de Biomol3culas: Introducci3n y Principios b3sicos de la instrumentaci3n, T3cnicas de ionizaci3n , Determinaci3n peso molecular de biomol3culas , Identificaci3n de prote3nas, Secuenciaci3n P3ptidos-Prte3nas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		5 horas

5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón "Bioanalytical Chemistry" John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. "Bioanalytical Chemistry" Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento de la materia en base a su resposta sen probas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: *Datos do centro*

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales esenciales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Diseño de compuestos de interés en bioinorgánica: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Crichton, R.R.. *Biological Inorganic Chemistry. An Introduction*. Elsevier, Amsterdam, 2008
- Ochiai, E. *Bioinorganic Chemistry. A Survey*. Elsevier Inc. China, 2008,
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2^a ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2^a ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J eds. *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding vol 90. Springer. Berlin, 1998
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry*, VCH, Weinheim, 2006
- Mann, S. Biomineralization. Principles and concepts in bioinorganics Materials Chemistry. Oxford university Press, New York, 2001
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* 2^a ed J. Wiley & Sons, New Jersey, 2008
- Ruiz-Hitzky, E, Ariga, K., Lvov. Bio-inorganic hybrid Nanomaterials. Wiley-VCH, Weinheim, 2008

- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum. Structure & Bonding* vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Washington, 1998
- Tolman, W. B.ed. *Activation of small molecules: organometallic and bioinorganic perspectives.* : Wiley-VCH, Weimheim, 2006
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes.* Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins.* Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds.* Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry.* Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I-IV
- *Metal Ions in Biological Systems.* A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 43
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H, Sigel, R.K.O. Sigel eds Vol 1-4

MÉTODO DOCENTE:

1. Clases expositivas. Se utilizan para explicar los contenidos de los diferentes temas de la materia. Los alumnos disponen previamente de todo el material que se utilizará en la plataforma TEM@. Se alterna con los apartados A y B del epígrafe seminarios.

2. Seminarios. Se pretenden desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:

- A. Se discuten cuestiones relacionadas con el tema tratado en las clases expositivas y se analizan las dudas o dificultades surgidas en la resolución de los Test que se encuentran en la plataforma TEM@.
- B. Se trabaja con artículos tanto científicos como divulgativos relacionados con los distintos temas utilizando distintas estrategias basadas tanto en el aprendizaje individual como colaborativo.
- C. Preparación y exposición de un tema de forma individual. Los temas normalmente los eligen los alumnos y están relacionados con el temario aunque no necesariamente coinciden con un tema. Tras la exposición se someten a discusión y cada alumno deben calificar los temas que presentan sus compañeros.

Docencia de Laboratorio:

Aprendizaje basado en problemas. La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria. Se les plantean diferentes problemas para los que deben proponer una solución y llevarla a cabo en el laboratorio.

Actividades complementarias:

- Tutorías: Se realizan durante todo el cuatrimestre.
- Conferencias: Impartidas por expertos externos. Los alumnos deberán entregar un resumen después de la conferencia para luego comentarlo en clase.
- Visitas a empresas, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 55% de la nota final

Evaluación continua: 45% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) La participación activa en las clases y los seminarios, la resolución de los Test, el trabajo con los artículos y la presentación de los resúmenes (10%)
- b) La exposición del tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición, así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema (15%).
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura. (20%)

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías: Miércoles, Jueves y Viernes de 15.00 a 17.00 (despacho nº 5, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos básicos de las asignaturas del área de Química Física, y en especial de Cinética Química (código:302110223), Matemáticas y Física.

Objectivo da materia: El objetivo fundamental es *afianzar* los conocimientos de cinética química que han sido previamente adquiridos y *profundizar* en los mismos:

- Repasar los conocimientos de cinética formal como método de análisis de datos cinéticos experimentales (velocidades iniciales, métodos diferencial e integral, análisis de mecanismos complejos: reacciones paralelas, consecutivas, reversibles)
- Analizar diferentes parámetros que afectan a la velocidad de reacción: temperatura, fuerza iónica, propiedades del disolvente.
- Familiarizar a los alumnos con los modelos teóricos, sus hipótesis y sus limitaciones.
- Introducir el concepto de catálisis y analizar las principales características de los distintos tipos: homogénea, heterogénea y enzimática.
- Introducir al alumno en el estudio de correlaciones de energía libre, efectos del disolvente y efectos isotópicos sobre la reactividad química.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 5

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1.- Modelos teóricos en cinética química.	1.1 Teoría del estado de transición.		2 horas
2.- Catálisis ácido-base.	2.1 Catálisis ácido-base específica. 2.2 Catálisis ácido-base general		4 horas
3.- Correlaciones de energía.	3.1 Relaciones lineales de energía libre. Correlación de Brønsted. 3.2 Postulado de Hammond. 3.3 Teoría de Marcus. 3.4 Ecuación de Hammett.		8 horas
4.- Efectos isotópicos.	4.1 Sustitución isotópica. 4.2 Efecto isotópico cinético primario. 4.3 Efecto isotópico cinético secundario. 4.4 Efecto isotópico del disolvente.		8 horas
5.- Efectos del disolvente.	5.1 Interacción soluto-disolvente. 5.2 Efecto de la solvatación sobre la velocidad. 5.3 Índices empíricos de solvatación.		8 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto isotópico en una reacción de enolización	10 horas
2	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto del disolvente en una reacción química.	10 horas
3	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo del exponente de Brønsted en una reacción de transferencia protónica	10 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Wiley-VCH (2003)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

T. H. LOWRY, K. S. RICHARDSON, *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, Harper Publishers (1987)

Complementarias (máximo 4)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995).

F. RUFF, I. G. CSIZMADIA, *Organic Reactions: Equilibria Kinetics and Mechanism*, Elsevier (1994)

K. A. CONNORS, *Chemical Kinetics*, John Wiley & Sons (1990)K. A. CONNORS, *Chemical Kinetics*, John Wiley & Sons (1990)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley & Sons (1995)

Outras bibliografías - Información Complementaria.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Criterios de evaluación:

La nota final se obtendrá a partir del cómputo de las notas de:

- Examen escrito - 55% de la nota final.
- Realización y exposición de trabajos - 20%
- Participación activa en las clases - 25%.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	5 (4.5 A+ 0.5 L)	P-3, D-8, pavillón E
Carlos Silva López		1.5 L	Laboratorio informática

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12					
12-13					

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 7

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Caso da vitamina B ₁₂ . Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación. Reaccións pericíclicas catalizadas por enzimas.	3 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Reglas de selección. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	4 h
3 Reaccións de cicloadición	Caso ilustrativo: ácido endiandrico. Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadicións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder: concertada vs por pasos. Cicloadicións 1,3-dipolares. Cicloadicións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Caso ilustrativo: vitamina D. Transposicións sigmatrópicas. Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3): Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Caso ilustrativo: antioxidantes naturais. Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicais: antibióticos enodiínicos.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Caso ilustrativo: vitamina A. Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos: Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi (formación de oxetanos). Fotoosixenación. Relevancia na lesión de DNA.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Reacción pericíclica: reaction rate		5 h
2	Reacción pericíclica: selectivity		10 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	8 h
2	Reac. Radicalarias	<i>exercicios</i>	2 h
3	Reac. Fotoquímicas	<i>exercicios</i>	5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 5 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2007.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers n° 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*; Oxford Chemistry Primers N° 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODODOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais.

A docencia teórica e de prácticas desenvolverase en galego e a docencia de laboratorio en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aula: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final e unha proba curta ao rematar o temario correspondente as reaccións pericíclicas.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios.

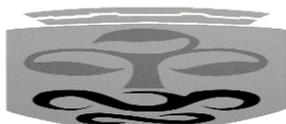
Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas, a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios, a participación en clase (resolución de exercicios propostos) e a proba curta ao rematar o tema 4, que significará o 30% da cualificación global; avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final (para ser avaliado e necesario acadar nas probas escritas un mínimo dun 30% da nota final). Asimesmo, valorárase a realización das prácticas e a memoria correspondente, e todo será equivalente ao 20% da cualificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books: Sausalito, CA, 2006.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUÍMICA

2010-2011

(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Ricardo A. Mosquera Castro		(código prof.)

PROGRAMA

Se asume que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*.

- Tema 1.- Química Computacional: Introducción.
- Tema 2.- Mecánica molecular.
- Tema 3.- Aproximación Hartree-Fock. Métodos de OM "ab initio" y semiepéricos.
- Tema 4.- Métodos Post Hartree-Fock.
- Tema 5.- Teoría del funcional de la densidad.
- Tema 6.- Hipersuperficies de energía potencial.
- Tema 7.- Análisis de la estructura electrónica.
- Tema 8.- Métodos de dinámica molecular y Monte Carlo.

BIBLIOGRAFÍA

FUNDAMENTAL

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Foresman, J. B., Frisch, A. **EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN**, Gaussian Inc., 1996
- Hirst, D. M. **A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY**, Blackwell, 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 2007
- Levine, I.N. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Prentice Hall, 2001
- Szabo, A., Ostlund, N. S. **MODERN QUANTUM CHEMISTRY**, Dover, 1996.

COMPLEMENTARIA

- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordinadores) **MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA**, Vol. 1 Ariel, 2002.
- Cramer, C. A. **ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS**, Wiley, 2004
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) **ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, 5 Volúmenes, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno, participación en seminarios, prácticas y examen final



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE QUIMICA

2010-2011

<i>SYNTHESIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS</i>		5th Grade
2nd quarter	(120) hours: (120) experimental	Department of Organic Chemistry
(lecturer's name) Angel Rodríguez de Lera (qolera@uvigo.es) Rosana Álvarez Rodríguez (rar@uvigo.es) Susana Álvarez Rodríguez (sar@uvigo.es)		

PROGRAM SUMMARY

Stereoselective C-C, C-H and C-Het bond formation and its application to the preparation of pharmacologically important molecules. Experiments in the synthesis of bioactive compounds and drug-receptor interactions.

CHAPTER 1. DRUG DEVELOPMENT, BIOACTIVE COMPOUNDS AND NATURAL PRODUCTS

CHAPTER 2. ASYMMETRIC OXIDATION

- 2.1. Sharpless Asymmetric Epoxidation
- 2.2. Jacobsen Asymmetric Epoxidation
- 2.3. Shi epoxidation
- 2.4. Sharpless Asymmetric Dihydroxylation
- 2.5. Sharpless Asymmetric Aminohydroxylation
- 2.6. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fluoxetine, an antidepressant
 - b. Synthesis of diltiazem, a calcium channel blocker

CHAPTER 3. ASYMMETRIC REDUCTION

- 3.1. Asymmetric carbonyl reductions
- 3.2. Asymmetric hydrogenations
- 3.3. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fexofenadine, a non-sedating antihistamine

CHAPTER 4. ORGANOMETALLIC REAGENTS

- 4.1. Organolithium and Grignard reagents**
- 4.2. Organocopper reagents**
- 4.3. Organozinc reagents**
- 4.4. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of cetirizine, an antihistamine**
 - b. Synthesis of paroxetine, a SSRI**

CHAPTER 5. OLEFIN-FORMING PROCESSES

- 5.1. Julia olefination**
- 5.2. Peterson olefination**
- 5.2. Wittig and related reactions**
- 5.3. Olefin metathesis reactions**
- 5.3. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of zidovudine, an antiviral**

CHAPTER 6. REACTIONS OF ENOLATES

- 6.1. Regio- and stereoselective generation of enolates**
- 6.2. Diastereoselective alkylation of enolates**
- 6.3. Aldol reactions**
- 6.4. Mukaiyama reactions**
- 6.5. Addition of allyl organometallic reagents to aldehydes**
- 6.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of verapamil, a calcium channel blocker**
 - b. Synthesis of zidovudine, an antiviral**

CHAPTER 7. REACTIONS OF ELECTROPHILIC SPECIES

- 7.1. Reactions of carbenium ions**
- 7.2. Reactions of oxocarbenium ions**
- 7.3. Reactions of (acyl)iminium ions**
- 7.4. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of cyprofloxacin, an antibacterial**
 - b. Synthesis of olanzapine, an atypical antipsychotic**
 - c. Synthesis of clopidogrel, an antithrombotic**
 - d. Synthesis of sildenafil and tadalafil, PDE-5 inhibitors**

CHAPTER 8. REACTIONS OF RADICALS

- 8.1. Formation and general reactivity of radicals**
- 8.2. Cyclization reactions**
- 8.3. Reductions of functional groups**
- 8.4. Metal-induced radical reactions**
- 8.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of ramipril and captopril, antihypertensive agents, ACE inhibitors**

CHAPTER 9. REACTIONS OF CARBENES AND CARBENOIDS

- 9.1. Formation and general reactivity of carbenes**
- 9.2. Insertion reactions**
- 9.3. Cyclopropanation reactions**
- 9.4. Reaction with heteroatoms**
- 9.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of sertraline, an antidepressant**

CHAPTER 10. TRANSITION METAL-CATALYZED REACTIONS

- 10.1. Palladium-catalyzed allylic substitution reactions**
- 10.2. Heck reaction**
- 10.3. Palladium-catalyzed C-C cross-coupling reactions**
- 10.4. Metal-catalyzed C-X cross-coupling reactions**
- 10.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of rofecoxib, an anti-inflammatory COX-2 selective inhibitor**
 - b. Synthesis of losartan, an angiotensin II receptor-blocker**
 - c. Synthesis of eletriptan, a triptan for migraine**
 - d. Synthesis of montelukast, an antiasthmatic**

CHAPTER 11. PERICYCLIC REACTIONS

- 11.1. Cycloaddition reactions**
- 11.2. Electrocyclic reactions**
- 11.3. Ene reactions**
- 11.4. Cheletropic reactions**
- 11.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of atorvastatin, a HMG-CoA reductase inhibitor**
 - b. Synthesis of orlistat, an anti-obesity agent**

TEXTBOOKS

PRIMARY

- "Molecules and Medicines"*. Corey, E. J.; Czakó, B.; Kürti, L. Wiley: New York, 2007.
- "Molecules that changed the world"*. Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. Wiley: New York, 2008.
- "Top Drugs. Top Synthetic Routes"*. Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.
- "Contemporary Drug Synthesis"*. Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New York, 2004.
- "Classics in Total Synthesis"*. Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.
- "Classics in Total Synthesis II"*. Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

SECONDARY

- "An Introduction to Medicinal Chemistry"*, 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2005.
- "Stereoselective Synthesis"*. Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.
- "Stereoselective Synthesis. A practical approach"*. 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.
- "Asymmetric Synthetic Methodology"*. Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

ADDITIONAL READING

- "Tactics in Organic Synthesis"*, Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.
- "Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials"*. Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.
- "Modern Organic Synthesis"*. Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.
- "Asymmetric Synthesis"*. Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.
- "Advanced Organic Chemistry"*, 4rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 2000.
- "Stereochemistry of Organic Compounds"*. Eliel, E. L. ; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.
- "The Logic of Chemical Synthesis"*. Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

TEACHING SECTIONS

**The lectures will be supported by mechanical molecular
Practical laboratory Section of a multistep organic synthesis of a bioactive compound.**

GRADING

**Written exam on the analysis of a total synthesis of a bioactive compound (65%). The lab unit (20%) and the home-made exercises (15%) will be graded independently.
Office hours: M,T, W,Th 16.30 to 18.00 h; offices 1 and 28, 3rd floor**

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS
ELECTROQUÍMICOS”**

CURSO ACADÉMICO 2010-11.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 6 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificado y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis .	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biotas. Metodología Electroanalítica .	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivo de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificado. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h

	selectividad...).		
--	-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totales P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2010)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO,P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura “**Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos**” se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electroodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electroodos, se utilizarán en la especiación química y en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo pueden caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del

control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das califiações e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS DE
SEPARACIÓN”**

CURSO ACADÉMICO 2010-11.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes mediante métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Elisa González Romero	296	1,5 A + 1,5 L
Dr. José Manuel Leão Martins	4250	1,5 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Dra. Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

**Dr. José Manuel Leão Martins: Martes y Jueves de 16 a 18 h
(Despacho 20, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Elisa González Romero
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: : Dra. Elisa González Romero

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural e parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral. Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		1 hora
2	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
3	Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
4	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos cromatográficos en fase líquida: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire,		3 horas

	augas, solos e residuos.		
7	Técnicas de electroseparación: modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
8	Técnicas combinadas separativo –espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Evaluación experimental de parámetros fundamentais en cromatografía de gases .		8 horas
4	Determinación de toxinas amnésicas (ácido domoico) en moluscos mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida de alta eficacia con detección UV (CLAE/UV).		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en augas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
 2. R. L. Grob, E.F. Barry, "Modern Practice of Gas Chromatography" 4ª ed.; Wiley, Nueva York 2004.
 3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Course

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY METHODS

***(Chemistry degree;
module: Environmental Chemistry)***

Year 2010-11

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY

METHODS

(Chemistry degree; speciality: Environmental Chemistry)

Lecturer:

Name	Code	Teaching hours
Carlos Bendicho Hernández Marta Costas Rodríguez	0749	25 Classroom + 5 Seminars + 30 Laboratory practices

Tutorial sessions: Tuesday, Wednesday, Thursday, 4-6 pm,

CONTENTS

Basic knowledge on wet analytical chemistry methods and instrumental analysis is required for an efficient learning in this course.

Objectives:

This course intends to cover advanced issues corresponding to most spread analytical techniques for elemental analysis based on atomic and mass spectrometry. A good background on atomic spectroscopy is advisable. Main emphasis will be placed on methodological issues such as novel instrumentation for improving the analytical signal, removing interferences, calibration and applications in the environmental field. The different subjects will be addressed from a practical point of view. Classrooms will be supplemented by hands-on experiments and seminars where students will discuss relevant study cases.

Subjects

Classroom hours: 25

Seminar hours: 5

Number of subjects= 7

Subject	Contents	Observations	Teaching time
1.	<i>Metal and metalloids in</i>		1

	<i>the environment: analytical methodology</i>		
2	<i>Atomic absorption spectrometry. Flame atomization. Hydride generation. Cold vapor generation.</i>		6
3	<i>Graphite furnace atomic absorption spectrometry. Background correction.</i>		5
4	<i>Inductively-coupled plasma spectrometry. Atomic fluorescence spectrometry.</i>		5
5	<i>Inductively coupled plasma-mass spectrometry</i>		4
6	<i>X-ray fluorescence</i>		4

Practical subjects

Total hours: 30

Number of experiments: 5

Experiment	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Optimization of an atomic absorption spectrometer equipped with graphite furnace atomizer. Determination of Cu and Pb in natural water.		8 h
2	Determination of mercury in fish by the cold vapor technique.		8 h
3	Multielemental determination in environmental samples by ICP-MS	This experiment will be performed in the facilities of the central research building.	3 h
4	Hydride generation by flow-injection-atomic absorption spectrometry.		8 h
5	Sample preparation strategies for trace metal determinations: microwave digestion.		3 h

Topics to be discussed in seminars (oral presentations)

Total hours: 5

Number of topics: 5

Topic	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Sample preparation		1 h
2	Chemical speciation		1 h
3	Toxic metals in natural waters		1 h
4	Toxic metals in atmospheric aerosols		1 h
5	Toxic metals in soils and sediments		1 h

Books recommended

Basic

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Supplementary

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Assessment of student performance

The final mark in the course will be obtained from:

- i) Written exam (40%)**
- ii) Laboratory report (30 %)**
- iii) Oral presentations (30 %)**

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”
Curso Académico 2010-2011

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de depuración
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa de orientación
Alumnos matriculados (totales)	12
Alumnos nuevos	12
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesora:

Horario de tutorías:

Lugar de tutorías:

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará una evaluación continua a lo largo del curso, por lo que no procede la indicación de fechas oficiales de examen.



Tribunal extraordinario de esta materia

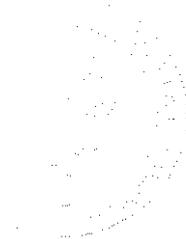
Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Diego Moldes Moreira

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Praza P.C.D pendiente de resolución		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.



TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas. Se hará especial referencia al tratamiento de contaminantes procedentes de la industria química.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	5 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	2 horas
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	5 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de	5 horas

	estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	
6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

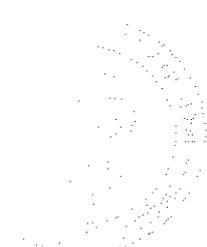
Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales	<i>Práctica de ordenador</i>	3 horas
2	Sedimentación: curvas discontinuas de sedimentación y aplicación al diseño de sedimentadores continuos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
3	Proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales: lodos activos	<i>Práctica de ordenador</i>	4 horas
4	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	4 horas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.)
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación continua en base al desempeño de los alumnos en las clases prácticas, y a la realización de una breve memoria sobre el desarrollo de las mismas. La relación de alumnos que ha superado la parte práctica de la asignatura se publicará en el plazo de 30 días, a partir de la finalización del periodo de prácticas y entrega de memorias.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y memorias de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados. La calificación del examen de teoría constituirá el 90% de la calificación global de la asignatura.



- Prácticas de laboratorio y de campo:

- ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, entrega de la memoria cuando proceda y valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. La calificación de prácticas constituirá el 10% de la calificación global de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** "Wastewater microbiology (2ª Ed)", Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)", Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** "Handbook of water and wastewater microbiology", Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoánez Calvo, M.** "Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño", Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

DILIGENCIA para HACER CONSTAR que la presente copia del Programa concuerda fielmente con el original depositado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo, aprobado en la reunión de la Comisión Permanente del Consejo de Departamento celebrada el 1 de julio de 2010.

Vigo, 1 de julio de 2010.

Vº Bº
El Director

Fdo: Xosé Ramón Nóvoa



La Secretaria

Fdo: Estrella Alvarez da Costa

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teixeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Lunes de 10:00 a 12:00 Xoves de 10:00 a 12:00

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Pre vios: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

- Coñecer e identificar os principais compostos orgánicos do medio ambiente e sua reactividade máis relevante.
- Coñecer e utilizar os principios da Química Verde.

- Coñecer e utilizar técnicas computacionais que axuden a predicción da toxicidade de compostos orgánicos medioambientais.
- Mostrar unha actitude crítica fronte á interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais.
- Mostrar actitude aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas.
- Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 6

Tema	Contido
1.	Compostos orgánicos no medio natural. Contaminantes orgánicos.
2.	Química verde.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos I: Hidrólise. Outras reaccións de substitución nucleófila.
4.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos II. Redución.
5.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos III. Oxidación.
6.	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro e do ozono.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 (4 sesións)

Práctica	Contido
1	Química Verde. Reaccións de oxidación e redución de compostos orgánicos presentes no medio ambiente: biocatálisis enzimática e utilización de líquidos iónicos.
2	Modelos teóricos para a predicción toxicolóxica de compostos orgánicos presentes no medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

Complementarias

"Environmental Organic Chemistry: Illustrative Examples, Problems, and Case Studies", Schwarzenbach, R.P. ; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. John Wiley & Sons , New York, 1995.

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Environmental Chemistry" P. O'Neill; Chapman & Hall 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade de cuatrimestre.

Tipo de Avaliacións:

Valoraranse a asistencia, a participación activa na aula, as cuestións e traballos propostos durante o curso así como as probas escritas parciais ou finais.

A actitude no laboratorio e o traballo realizado por cada alumno individualmente. Haberá a posibilidade de avaliar un informe final coas conclusións das prácticos.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química, despacho 5, planta 2 Martes, miércoles y jueves de 10 a 12

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
14-18					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración aproximada
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Se proponen 7 prácticas, a las que se podrán incorporar otras, y de las cuales cada alumno realizará, al menos, 3 de ellas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedades ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químico-físicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueroa y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODO DOCENTE:

Principalmente método expositivo. Se emplearán métodos clásicos en combinación con los medios audiovisuales disponibles. Asimismo se empleará la plataforma docente U. Vigo. Las clases teóricas se combinarán con la resolución de ejercicios, incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final, asistencia y participación en la clase y, fundamentalmente, en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo e interés mostrado en el laboratorio, soltura e iniciativa en el mismo, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Criterios de avaliación:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá diferentes preguntas y problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen. La nota de este apartado se subdividirá en la calificación del propio examen (60%) y actitud y participación mostradas por el alumno en clase y a la hora de resolver los ejercicios.

En cada prueba se indicarán las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de su revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

QUÍMICA INORGÁNICA MEDIOAMBIENTAL
Curso 2010-2011

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	302110636
Nombre da materia	Química Inorgánica Medioambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Obligatoria en la opción Química Ambiental
Alumnos matriculados (totales)	
Alumnos nuevos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de conocimiento	Química Inorgánica

Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez	1195	3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

6 horas a determinar según el horario de clases.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Obxectivo da materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- Aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.
- Y estudien los sucesos de interés ambiental debidos a procesos naturales y actividades humanas.
- E identifiquen, a partir de la información más actual, los problemas medioambientales originados por elementos o productos inorgánicos, la forma de prevenirlos y las posibles soluciones.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo. Ciclo del Oxígeno. Evolución de los contaminantes en el medio ambiente: transporte y transformación química. Introducción a la Química Verde.	2 h
I. ATMÓSFERA		

2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Estructura y composición química de la atmósfera terrestre. Principales contaminantes. Origen, comportamiento y destino de los contaminantes.	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h
4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Neblumo Industrial y Fotoquímico	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos químicos en la atmósfera urbana. Formación de ozono. Formación del neblumo industrial y fotoquímico. Efectos de la contaminación urbana sobre salud, vegetación y materiales.	4 h
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Gases disueltos. Acidez y alcalinidad. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis. Reacciones de complejación. Reacciones fotoquímicas.	2 h
7 Química del Medio Marino. Contaminación.	Salinidad. Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h
8 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As, Pb, Cr, Se, Te. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
9 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	2 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción, intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h

12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos metales en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	3 h
IV. RADIOACTIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva Ambiental	Introducción. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	3 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas, como la lluvia ácida y el efecto invernadero.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo,S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment*. Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro,T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental*. 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación.* 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

El método docente de la parte teórica de la asignatura, consiste en clases magistrales en las que se plantearán ejercicios y cuestiones para promover y facilitar la participación de los alumnos.

El método docente en las clases prácticas de laboratorio, consiste en facilitar los guiones de las prácticas, dejándolos en la plataforma TEMA o en la fotocopiadora. Los alumnos disponen de bibliografía en el laboratorio para preparar las prácticas y contestar a las cuestiones previas y posteriores que se plantean en los guiones. Al mismo tiempo elaborarán un cuaderno de laboratorio que entregarán al finalizar las prácticas.

Además los alumnos realizarán un trabajo corto que expondrán en clase sobre alguno de los problemas medioambientales propuestos por el profesor.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Un examen de Laboratorio al terminar las sesiones prácticas que se realizará el último día de éstas sesiones prácticas.

Tipo de Avaliacións: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

La elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos, además de la nota sacada en el examen de prácticas que se realizará en la última sesión de las clases prácticas. Las prácticas son obligatorias en su totalidad.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin y se colgarán también en la Plataforma TEMA. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D. *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, 2005.

Marquita K.H. *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.

Bowens H.J.M. *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.

Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D. *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.

Domenech, X. *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.

Domenech, X. *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999

Domenech, X. *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.

Domenech, X. *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

J.E. Fegursson. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.

D.L Sparks. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.

J.E. Fegursson. *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.

N.C. Brady, R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.

Rayner-Canham, G.- *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.

Rodgers, G.E.- *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

Rochow, E.G.- *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.

Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.- *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Holleman, A.F.; Wiberg, E.- *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Howard, A.G.; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.

King, R.B. (Ed.). *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.

Moore, J.W.- *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.

Sparks, D.L. *Environmental soil chemistry* /. - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>
- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
- *The Chemical Educator*. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	1,3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Flora Alonso Vega	1,7 A, y 1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Isabel López López

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los objetivos planteados.

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPograma.htm>
Some basis soils: (<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>). Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils (<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA, Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA
Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.

USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n.º.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

Se organizarán grupos de trabajo, máximo de dos alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, se les aportarán datos de un trabajo específico de contaminación de suelos y tendrán que discutir los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, clases, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico-práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las clases, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen,.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13	X		X		

Lugar e Horarios de titorías

Facultade de Ciencias do Mar, Bloque C, Piso 3, Despacho 57

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
13-14	X		X		X
16-17					X
17-18					X
19-20					X
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Pendiente de Ser determinados por el centro

Tribunal extraordinario

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110803
Nome da materia	Cristaloquímica
Centro/ Titulación	Facultade de Ciencias/Licenciado en Ciencias Químicas
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Xeociencias Mariñas e Ordenación do Territorio
Área de coñecemento	Estratigrafía

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Paula Diz Ferreira		3A+1.5L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia: El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, tanto en física, como en química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción aplicadas en la actualidad. La difracción de rayos X y de neutrones de monocristal y polvo son aplicadas para el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de muestras complejas.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I): Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas
3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopia electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4

11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totais L =15

Número de prácticas L =3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		3 horas
2	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		7 horas
3	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
4			
5			

As practicas de laboratorio levaranse a cabo os días 30/11/2010, 2-3/12/2010 entre 14-18.pm. O día 01/12/2010 as practicas serán de 16-19 p.m por motivos de ocupación da aula de informatica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) The basic of cristallography and diffraction. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) Edited by J.M. Cowley. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). Material Science and Engineering. An introduction. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). X-Ray Structure determination- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) Fundamentals of Crystallography. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

A avaliación da materia farase mediante examen teórico-práctico dos contidos tratados nas aulas e nas prácticas de laboratorio.

A exposición de traballos individuais de carácter voluntario (a elixir polos alumnos) servirá para incrementar a calificación final do alumno. Valorarase a discusión entre alumnos e alumno-profesor

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

As calificacións finais serán publicadas no tabolerio da Facultade de Ciencias do Mar, Bloque C, Piso 3.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2010-11

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	-
Alumnos nuevos	-
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesor: Diego Moldes Moreira

Horario de tutorías: martes de 16 a 18 h

Lugar de tutorías: Edificio Isaac Newton, planta baja – puerta 21.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se evaluarán la presentación realizada en la práctica de webquest y los cuestionarios entregados tras las visitas de campo.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinador de la materia)</i>		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición y características.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactores: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Separación de partículas: filtración, centrifugación, floculación y flotación. Desintegración celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas. Purificación: métodos cromatográficos, intercambio iónico, adsorción, etc. Cristalización, secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y microorganismos	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por membranas. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores	3 horas

	inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidases.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Webquest: búsqueda y tratamiento de información. Presentación de una aplicación biotecnológica	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	4 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos veterinarios	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector vitivinícola	<i>Salida de campo</i>	6 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente (apuntes, fotocopias, páginas web, etc.), así como con la realización de sesiones de trabajo en grupo.
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen. Para aprobar la asignatura es imprescindible superar dicho examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación de la webquest basada en el desempeño de los alumnos y la presentación del trabajo realizado. Respuesta a un cuestionario en el caso de visitas de campo.
 - ✓ Realización voluntaria de trabajos relacionados con la temática de la asignatura y posterior presentación en clase. La realización de estos trabajos restará peso al examen en la nota final.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y pruebas de prácticas). La realización de trabajos voluntarios y su presentación se valorará positivamente restando, además, peso al examen final.
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de 10 puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados.

- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, la respuesta a los cuestionarios y la valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. El peso de este apartado en la nota final es de un 20%.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).
- **Núñez de Castro, I.** "Enzimología". Ediciones Pirámide, Madrid (2001).
- **Ladisch, M.R.** Bioseparations Engineering – Principles, practice, and economics. John Wiley & Sons Inc., New York (2001).
- **Vogel, H.C & Todaro C.L.** Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. Noyes Publications, New Jersey (1997).
- **Renneberg, R.** Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté, Barcelona (2008).

Vigo, 24 de junio de 2010

Diego Moldes Moreira

Espazo Europeo
de Educación
Superior (EEES)



**Guía docente do cuarto curso
da titulación de Química
adaptado ao Espazo Europeo de Educación
Superior (EEES)**

Curso académico 2011/2012

ÍNDICE

Información xeral	3
Anexo 1. Guías docentes	12
I. Química física avanzada I (QFAI)	13
Advanced Physical Chemistry	18
II. Química orgánica avanzada (QOA)	23
III. Química inorgánica avanzada (QIA)	29
IV. Química analítica avanzada (QAA)	36
V. Experimentación en química inorgánica (EQI)	45
VI. Experimentación en química física (EQF)	50
VII. Química física avanzada II (QFAII)	57
VIII. Experimentación en química analítica (EQA)	65
IX. Experimentación en química orgánica (EQO)	70
X. Documentación en química (DQ)	74
Anexo 2. Cadros de distribución horaria	80

Información xeral

1. Marco xeral

O **Espazo Europeo de Educación Superior** (EEES) ten como obxectivo a construción dun sistema de educación universitaria que permita a consolidación e o desenvolvemento da ciencia e da cultura en Europa e en que a mobilidade dos estudantes e profesionais estea garantida. O proceso de creación ten os seus inicios na Declaración da Sorbona, asinada o 25 de maio de 1998 polos ministros de Francia, Alemaña, Italia e Reino Unido. No ano seguinte, o 18 de xuño de 1999, 29 ministros e ministras europeos de educación asinan a Declaración de Boloña e, en anos posteriores (Praga, 2001 e Berlín, 2003) concretáronse distintos aspectos da súa coordinación. O límite para a implantación do novo sistema fixouse no ano 2010.

En España o marco normativo para a adaptación ao EEES comezou coa publicación da Lei orgánica de universidades (LOU). O seu desenvolvemento está por rematar, pero, a día de hoxe, concrétese nos seguintes decretos, nos que se plasman as liñas xerais que terán os estudos universitarios:

- Suplemento Europeo ao Título (1044/2003).
- Sistema europeo de créditos e sistema de cualificacións nas titulacións universitarias (1125/2003).
- Homologación de plans de estudo (49/2004, 285/2004).
- Estudos universitarios de grao (55/2005).
- Estudos universitarios de posgrao (56/2005).

As características máis destacables son as seguintes:

- A medición dos estudos realízase en función das horas de traballo do estudante e non das horas de impartición das clases do profesorado. Para iso, utilizarase como unidade de medida o denominado **crédito europeo**. O crédito europeo representa a cantidade de traballo do estudante para cumprir os obxectivos do programa de estudos e obtense pola superación de cada unha das materias que integran os plans de estudo. Nesta unidade de medida intégranse as ensinanzas teóricas e prácticas, así como outras actividades académicas dirixidas, con inclusión das horas de estudo e traballo que o estudante debe realizar para acadar os obxectivos formativos.
- Cada **curso académico** de calquera plan de estudos ten asignados **60 créditos europeos**. Esta asignación de créditos, e a estimación do seu correspondente número de horas, entenderase referida a un estudante dedicado a cursar a tempo completo estudos universitarios durante un mínimo de 36 e un máximo de 40 semanas por curso académico. Polo tanto, o crédito europeo corresponde a unha carga de traballo do alumnado de entre 25 e 30 horas.
- A estruturación das titulacións faise en dous niveis claramente diferenciados: o **grao e o posgrao**. O grao comprende as ensinanzas universitarias de primeiro ciclo e ten como obxectivo acadar a capacitación dos estudantes para a súa integración directa no ámbito laboral europeo cunha cualificación profesional

apropiada. O posgrao integra o segundo ciclo de estudos, dedicado á formación avanzada e conducente á obtención do título de máster, e o terceiro ciclo, conducente á obtención do título de doutor.

- O número total de créditos LRU para as ensinanzas de grao estará comprendido entre 180 e 240, mentres que para as ensinanzas de máster será de entre 60 e 120.

2. Plan piloto de adaptación ao EEES na Facultade de Química

A Facultade de Química adaptou o plan de estudos vixente ás normas do EEES para os seguintes cursos da titulación: primeiro (posto en marcha durante o curso 2005–2006), segundo (no curso 2006–2007), terceiro (no curso 2007–2008) e cuarto (no curso 2008–2009).

Equipo docente

<u>NOME (materia)</u>	<u>DEPARTAMENTO</u>
Estévez Valcárcel, Carlos Manuel (QFAI)	Química Física
Alvarez Puebla, Ramón A. (QFAII)	Química Física
Bravo Diaz, Carlos (EQF)	Química Física
Pérez Lorenzo, Moisés (EQF)	Química Física
Pérez Juste, Ignacio (DQ)	Química Física
Mandado Alonso, Marcos (DQ)	Química Física
Ibáñez Paniello, Antonio (QOA)	Química Orgánica
Terán Moldes, Carmen (QOA y EQO))	Química Orgánica
Tojo Suárez, Emilia (EQO)	Química Orgánica
Gándara Barreiro, Zoila (EQO)	Química Orgánica
Valencia Matarrans, Laura (QIA)	Química Inorgánica
Carballo Rial, Rosa (QIA)	Química Inorgánica
Lago Blanco, Ana Belén (EQI)	Química Inorgánica
García Bugarín, Mercedes(EQI)	Química Inorgánica
Lavilla Beltrán, Isela (QAA e EQA)	Química Analítica
Bendicho Hernández, Carlos (QAA)	Química Analítica

2.1. Plan de estudos

O plan de estudos que se adapta ao plan piloto é o actual (BOE, 25/08/2001). No seu cuarto curso consta das seguintes materias:

MATERIA	DURACIÓN
Química física avanzada I (QFAI)	1.º cuatrimestre
Química orgánica avanzada (QOA)	Anual
Química inorgánica avanzada (QIA)	Anual
Química analítica avanzada (QAA)	Anual
Experimentación en química inorgánica (EQI)	1.º cuatrimestre
Experimentación en química física (EQF)	1.º cuatrimestre
Química física avanzada II (QFAII)	2.º cuatrimestre
Experimentación en química analítica (EQA)	2.º cuatrimestre
Experimentación en química orgánica (EQO)	2.º cuatrimestre
Documentación en química (DQ)	2.º cuatrimestre

2.2. Asignación de créditos ECTS

2.2.1. Materias teóricas

A adaptación para cada materia teórica cuatrimestral ou para cada cuatrimestre das materias anuais realízase do seguinte xeito:

- Horas de docencia presencial á semana. Como mínimo unha delas dedicárase á teoría con todo o alumnado e outra dedicárase a seminarios en grupos reducidos.
- Unha hora de titoría obrigatoria en en grupos reducidos cada dúas semanas.
- Probas de avaliación ao longo de cada cuatrimestre de aproximadamente unha hora de duración.
- Unha proba de avaliación final de cada cuatrimestre cun máximo de tres horas de duración.

Volume de traballo do alumno nunha materia teórica:

Para cada materia realízase un cálculo total de horas (presenciais e non presenciais) que hipoteticamente un estudante lle dedicará para poder superala:

- Horas totais de traballo presencial para o estudante. En cada materia é o resultado da suma de horas totais dos apartados a) b) c) e d).
- Horas totais de traballo non presencial para o estudante. En cada materia é o resultado da suma de horas totais supostamente investidas polo alumno no seu traballo autónomo (estudo para a preparación das clases, estudo para a preparación de exames, preparación de problemas ou prácticas, preparación de traballos para expoñer ou entregarlle ao profesorado etc.)

2.2.2. Materias experimentais

A adaptación para cada materia experimental realizarase da seguinte maneira:

- a) Horas presenciais no laboratorio.
- b) Horas de exames.
- c) Horas dedicadas á preparación das clases prácticas e ao traballo posterior. Estas horas non necesariamente teñen que ser presenciais.

Volume do traballo do alumno nunha materia experimental:

Para cada materia experimental realizarase o cálculo total de horas (presenciais e non presenciais) que resulta da suma dos apartados a) b) e c).

2.2.3. Cálculo de créditos ECTS

O cálculo de créditos ECTS realizarase tendo en conta os seguintes criterios:

1. O número total de ECTS do terceiro curso son 60 créditos.
2. A carga de traballo total do alumnado estímase arredor de 1500 horas durante o curso académico (60 créditos x 25 horas/crédito).
3. A relación de traballo persoal/traballo presencial considérase, aproximadamente, 2 para as materias teóricas e 1 para as materias experimentais.
4. O número total de horas de traballo dun estudante para cada materia calcúlase mediante a suma do:
 - o Número de horas presenciais ao longo do curso (teoría, seminario, titoría obrigatoria, laboratorio e exames).
 - o Número estimado de horas investidas polo alumno no seu traballo autónomo.
5. O número de ECTS de cada materia é o resultado de dividir o número total de horas de traballo dun estudante entre 25.

MATERIA	ECTS
Química física avanzada I (QFAI)	4,66
Química orgánica avanzada (QOA)	9,32
Química inorgánica avanzada (QIA)	9,32
Química analítica avanzada (QAA)	9,32
Experimentación en química inorgánica (EQI)	4,32
Experimentación en química física (EQF)	4,32
Química física avanzada II (QFAII)	4,66
Experimentación en química analítica (EQA)	4,32
Experimentación en química orgánica (EQO)	4,32
Documentación en química (DQ)	5,56

2.3. Guías docentes das materias

As guías docentes de todas as materias presentan os seguintes apartados:

- Datos xerais: titulación, área de coñecemento, departamento, curso, cuatrimestre, carácter (troncal, obrigatoria, libre elección), créditos LRU e profesorado
- Descritores do BOE
- Contexto da materia
- Obxectivos. Obxectivos xerais. Competencias e destrezas teórico-prácticas. Obxectivos transversais
- Prerrequisitos. Formais. Contidos e competencias mínimas. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos
- Contidos
- Plan de traballo
- Bibliografía. Básica e complementaria
- Metodoloxía
- Sistema de avaliación

Na elaboración das guías docentes das distintas materias, participou todo o profesorado implicado no plan piloto do cuarto curso co fin de coordinar os contidos das distintas materias, os obxectivos que se deben lograr en cada unha, e adoptar, no posible, métodos de ensinanza e criterios de avaliación similares.

As guías docentes das diferentes materias atópanse no anexo 1 deste documento.

2.4. Desenvolvemento xeral da docencia

Para o desenvolvemento da docencia é obrigatoria a asistencia por parte do alumnado a todos os actos docentes organizados pola Facultade; mesmo se poderá facer un control explícito desta asistencia. Estes actos docentes son os seguintes:

- **Clases teóricas.** Nelas o profesorado exporá e desenvolverá, de xeito sucinto, os contidos fundamentais de cada tema. É labor persoal do alumnado preparar o material previa e posteriormente a cada clase teórica.
- **Seminarios.** Neles abordanse cuestións prácticas, exercicios, problemas, traballos, exposicións etc. relacionados co tema. Para a boa marcha deste tipo de clases, é imprescindible o traballo previo do alumnado.
- **Clases prácticas.** Organízanse en sesións de catro horas. Tamén aquí, é imprescindible o traballo persoal do alumnado para a preparación previa da clase e para a elaboración posterior dos resultados experimentais, preparación de memorias etc. As clases prácticas impartíranse nos laboratorios polo que, por motivos de seguridade, é imprescindible que cada alumno traia bata de laboratorio e gafas de seguridade para todas as prácticas, ademais doutro material específico cando lle sexa requirido.
- **Titorías obrigatorias.** Defínense como titorías académicas das diferentes materias en pequenos grupos. Con elas preténdese que os alumnos aclaren,

consoliden e asenten os coñecementos adquiridos. Ademais, serven para que o profesorado detecte os posibles problemas no desenvolvemento da materia, o seguimento do alumnado etc.

- **Titorías voluntarias.** O seu obxectivo é o reforzo educativo individual dos alumnos. Pódense levar a cabo tanto por iniciativa do alumnado como por iniciativa do profesorado. Aínda que o profesor ten fixadas unha serie de horas para a atención deste tipo de titorías, aconséllase acordar unha cita para optimizar o tempo tanto deste como do alumnado.
- **Probas de avaliación.** Con elas preténdese obxectivar o nivel dos coñecementos, competencias e habilidades adquiridas polo alumnado. Conta tamén como tempo de traballo do alumnado a preparación destas.

A organización temporal das actividades docentes presenciais está recollida nos esquemas que se amosan no anexo 2.

2.5. Avaliación

A avaliación vaise facer de xeito continuado en canto se vaian acadando os obxectivos e as competencias. O equipo docente acordou como criterios xerais de avaliación os seguintes:

1. Participación nas actividades docentes (titorías, seminarios, prácticas etc.).
2. Obxectivos acadados (contidos e coñecementos).
3. Competencias, destrezas e habilidades conseguidas.
4. Traballo continuado ao longo do curso (seguimento do plan de traballo: resolución de exercicios, realización de traballos, preparación e desenvolvemento dos temas etc.).

En cada materia, estes criterios xerais de avaliación adáptanse de acordo coas propias especificidades, coas didácticas que se desenvolvan etc.

Na avaliación final, téñense que recoller de xeito obxectivo todos os resultados da avaliación continuada. Para iso, en cada materia (tanto teórica como práctica) haberá como mínimo unha proba escrita por cuatrimestre. As probas poderán ser ou non eliminatorias ou liberatorias dos contidos avaliados. Ademais, poderán habilitarse outros sistemas, especificados na guía docente de cada materia, tales como:

- a) Exposicións e/ou defensas de traballos, exames orais etc.
- b) Realización (e presentación) de traballos dirixidos, exercicios, problemas etc.
- c) Memoria ou informe final (prácticas etc.).
- d) Valoración do traballo de laboratorio.
- e) Etc.

A adaptación supón non só a adecuación dos criterios e sistema de avaliación á materia, senón tamén a asignación da ponderación de cada acto avaliador á cualificación global.

3. Proxecto de Programa de Plurilingüismo

Na Facultade de Química da Universidade de Vigo existe unha especial sensibilidade ante a importancia da utilización de diversas linguas na docencia, sobre todo o galego, o castelán e o inglés.

A utilización do galego non é cuestionable posto que, ademais de ser a lingua propia da Universidade de Vigo segundo consta nos seus Estatutos, é imprescindible para unha mellor integración do estudantado na sociedade na que estamos presentes e para dar un servizo aos nosos potenciais clientes o máis completo posible. Ademais, se temos en conta que o recente Decreto 124/2007 no que no seu artigo 14 se indica que ao remate do ensino obrigatorio se garantirá a igualdade de competencia lingüística nos dous idiomas oficiais, cómpre fornecer aos nosos estudantes universitarios daquelas competencias lingüísticas que poidan necesitar, neste caso, se escollen a docencia no ensino secundario como unha das opcións laborais futuras. O uso combinado de galego e español permite ter unha importante vantaxe competitiva ao disporen de capacidade de comunicación asemade con todos os países lusófonos e hispanófonos.

A necesidade de aprendizaxe do inglés vén dada, entre outras cousas, polos seguintes feitos:

1. Unha parte da bibliografía docente está escrita en inglés, sobre todo en cursos altos.
2. A bibliografía de investigación está escrita moi maioritariamente en inglés.
3. A mobilidade dos profesionais e investigadores é cada vez maior. De feito, a maior parte do profesorado da Facultade de Química da Universidade de Vigo ten feito estadias pre- e/ou posdoutorais no estranxeiro.

Non entanto, conseguir este obxectivo non vai ser doado xa que non existe tradición de docencia en inglés na facultade, salvo casos concretos de participación en anos anteriores no programa de plurilingüismo na docencia da Universidade de Vigo. Esta falta de tradición xunto co desigual nivel de inglés con que chegan os/as estudantes de novo ingreso á facultade e a dificultade intrínseca das materias obrigan a ser moi cautos á hora de implantar as metodoloxías docentes necesarias.

Con este proxecto trátase, pois, de crear as condicións para favorecer a aprendizaxe de competencias lingüísticas en castelán, galego e inglés no ámbito da química sen que se converta nunha esixencia imposible de asumir para calquera membro da facultade, ben sexa este docente ou estudante.

Os materiais e as actividades docentes que se poden utilizar para a aprendizaxe das distintas linguas durante o período formativo do grao en química son as seguintes:

1. Para traballar a competencia de comprensión lectora:
 - a. A guía docente.
 - b. O material das presentacións.
 - c. Os boletíns de exercicios.
 - d. Artigos de divulgación.
 - e. Artigos científicos.

2. Para traballar a competencia de expresión escrita:
 - a. Traballos escritos.
 - b. Redacción do caderno de laboratorio.
3. Para traballar a competencia de comprensión e expresión oral:
 - a. Docencia presencial (teoría, seminarios, prácticas, tutorías, etc).
 - b. Asistencia a conferencias/charlas.
 - c. Exposición de traballos.

Posto que a intención, logo dun tempo de adaptación, é chegarmos a impartir un terzo da docencia en galego, un terzo da docencia en castelán e un terzo da docencia en inglés, cumprirá ter coordinación a nivel lingüístico dentro do centro, ademais da xa habitual coordinación metodolóxica e de contidos.

3.1 Plan de implantación do Programa de Plurilingüismo

Tal e como consta nos Estatutos da Universidade de Vigo, o galego é a lingua propia da Universidade de Vigo e, polo tanto, é a lingua de uso normal nas súas actividades. O galego, como lingua propia, é a lingua oficial da universidade, como tamén o é o castelán, oficial en todo o Estado. A Universidade de Vigo promoverá, de acordo coas súas competencias, liñas de actuación que contribúan ao uso pleno da lingua galega en todas as súas actividades docentes, investigadoras, administrativas e de servizos. Deste xeito, o emprego do galego e do castelán non debe ter problemas. Neste curso 2008/09 algunha materias do primeiro curso (TBLQO e IQI) impartirán a docencia en galego para así traballar todas as competencias lingüísticas (lectura, escrita e fala) ao mesmo tempo. En calquera caso, aqueles/as estudantes que teñan problemas co uso do galego e/ou do castelán terán o apoio necesario por parte do Centro de Linguas e da Área de Normalización Lingüística.

A implantación do inglés debe ser diferente xa que ata o de agora apenas existían materias impartidas en inglés. Por iso, nos anos académicos 08/09 e 09/10 farase un proceso de inmersión para familiarizar o alumnado coa lingua inglesa. O alumnado de primeiro debe ter xa acadado un coñecemento suficiente do idioma no bacharelato que non debe esquecer o longo da titulación e que, en principio, é suficiente para un completo seguimento das materias que se inclúen neste programa (Física e Matemáticas) e que unicamente terá o seguinte alcance:

1. Achegarase unha tradución da guía docente ao inglés que se subministrará xunto coa guía docente nunha das linguas oficiais da Universidade.
2. Utilizarase todo o material para as actividades docentes en inglés (presentacións, boletíns de exercicios, etc.).
 1. Propoñeranse lecturas (e, se cadra, traballarase sobre elas) de material escrito en inglés. Serán libros de texto ou artigos divulgativos (textos sinxelos).

Valoraranse adicionalmente que os traballos que se propoñan se realicen en inglés.

Anexo 1

Guías docentes

I. Química Física Avanzada I

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: obrigatorio

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
----------------	---------------------------------

2. Descritores do BOE

Química cuántica e a súa aplicación a espectroscopía.

3. Contexto da materia

Esta materia impártese no primeiro cuadrimestre do cuarto curso, despois de que o estudante cursara as materias Química Física II, en que se familiarizou coa Química cuántica, e Espectroscopía, en que se analizaron os fenómenos de interacción radiación-materia en moléculas sinxelas. Coa axuda das habilidades adquiridas nas materias anteriores e a aplicación da teoría de grupos, nesta materia abordaranse problemas máis complexos que achegaran ao estudante a base para a comprensión dos fenómenos da interacción radiación-materia e das técnicas espectroscópicas, así como a análise dos seus resultados. A aplicación deste coñecemento á resolución de problemas de interese químico mais específicos analizarase con maior detalle en materias posteriores como Química física experimental, Determinación estrutural, Química organometálica, Química inorgánica estrutural, etc..

4. Obxectivos

Obxectivos xerais

Os obxectivos globais do curso son: Aplicar a teoría de grupos a resolución de problemas de interese químico. Interpretar cuantitativamente os espectros de infravermellos e Raman de moléculas poliatómicas. Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas dos distintos tipos de espectros RMN dunha molécula poliatómica e relacionar esta información coa estrutura da molécula. Explicar mediante o emprego da mecánica cuántica a orixe e intensidade das liñas do espectro RSE dunha molécula poliatómica, e relacionar esta información coa estrutura
--

electrónica da molécula.

Analizar os factores que permiten construír un LASER e recoñecer as vantaxes deste tipo de radiación no estudo espectroscópico tanto da estrutura das moléculas como da cinética das reaccións químicas.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumnado ao final do curso debe ser quen de:

- Determinar os elementos e o grupo puntual de simetría dunha especie química.
- Expresar unha representación reducible en función das representacións irreducibles do grupo de simetría, para o que manexará as táboas de caracteres de grupos de simetría.
- Empregar combinacións de orbitais atómicos para obter os orbitais moleculares que pertencen a unha representación irreducible do grupo de simetría da molécula.
- Formar orbitais atómicos híbridos ou orbitais moleculares mediante combinacións lineais adaptadas en simetría, co obxectivo de describir os enlaces de moléculas tipo XY_n .
- Calcular os modos normais de vibración dunha molécula poliatómica en función da súa simetría.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para determinar a actividade infravermella ou Raman dos modos normais de vibración dunha molécula poliatómica
- Expresar os modos normais de vibración dunha molécula en función das súas coordenadas internas (ou de valencia).
- Asignar as bandas dun espectro infravermello dunha molécula poliatómica a transicións entre estados cuánticos de vibración
- Analizar, mediante o emprego da mecánica cuántica, os factores que afectan o desprazamento químico dun núcleo.
- Explicar, mediante razoamentos baseados na mecánica cuántica, a orixe dos desdobramentos multiplete dos espectros RMN e diferenciar entre espectros de primeira e segunda orde.
- Predicir o número de picos dun espectro RMN, o desdobramento multiplete e a intensidade relativa de cada pico para unha especie química coñecendo os desprazamentos químicos, as constantes de apantallamento dos seus núcleos e a frecuencia de traballo do espectrofotómetro.
- Calcular o desprazamento químico e as distintas constantes de apantallamento dos núcleos a partir do espectro RMN dunha substancia química sinxela.
- Calcular o espectro RSE dunha especie química coñecendo as constantes de desdobramento hiperfino.
- Empregar a teoría de grupos de simetría para clasificar os posibles estados electrónicos excitados dunha molécula.
- Obter os tránsitos entre estados electrónicos permitidos nos procesos de absorción e emisión de radiación dunha molécula cunha simetría determinada.
- Clasificar os diferentes tipos de espectroscopía fotoelectrónica en función da información que subministran e do tipo de electróns emitidos.
- Asignar os diferentes picos dun espectro fotoelectrónico a os orbitais moleculares dunha molécula.
- Recoñecer os elementos básicos que permiten o funcionamento dun láser.
- Sinalar as características e diferencias fundamentais entre os principais tipos de láseres.
- Indicar as vantaxes deste tipo de radiación nos estudos espectroscópicos.
- Explicar o funcionamento da técnica espectroscópica de láser por pulsos e a súa

aplicación ao estudo de procesos dinámicos.

4.3 Obxectivos interpersoais

Tanto a través de traballos en equipo como individuais búscase que o alumnado poida acadar os seguintes obxectivos.

- Ser de quen de traballar en grupo.
- Ser quen de razoar rigorosamente, cunha linguaxe científico-técnica, aspectos relacionados coa materia.
- Ser que de mellorar o seu dominio de programas informáticos e o coñecemento dunha lingua estranxeira.
- Ser quen de analizar dun xeito crítico as conclusións obtidas por el ou polo seu ou seus compañeiros.

5. Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

Antes de enfrontarse a esta materia é imprescindible que se teña unha familiaridade alta coa descrición mecanocuántica da estrutura da materia, similar a adquirida tras superar a materia Química física II do primeiro cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura. En concreto débese ter un bo manexo dos operadores mecanocuánticos de spin, da teoría de perturbacións, do método variacional e das teorías de OM e EV. Tamén é imprescindible ter un nivel de competencia elevado na comprensión dos fenómenos de interacción radiación materia en moléculas diatómicas, competencia que se adquire ao superar a materia Espectroscopía, segundo cuadrimestre do terceiro curso desta licenciatura.

É aconsellable tamén ter unha boa habilidade no manexo do cálculo matricial.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Nos casos en que o estudante presente carencias concretas nalgúns dos prerrequisitos o profesor/a intentará nas titorías persoais orientalo sobre o mellor xeito de adquirilos.

6. Contidos

Tema 1. Teoría de grupos aplicada á química.

Elementos de simetría. Operacións de simetría. Grupos puntuais. Teoría das representacións. Táboas de caracteres: estrutura, uso e información que proporcionan. Representacións reducibles e irreducibles. Aplicacións ao estudo da estrutura molecular e a reactividade química.

Tema 2. Espectroscopía IR e Raman de moléculas poliatómicas.

Vibración en sistemas poliatómicos: IR e Raman. Niveis e modos normais de vibración. Coordenadas normais. Constantes de forza e frecuencias características. Diagnose estrutural.

Tema 3. Espectroscopia de resonancia magnética.

Fundamento mecanocuántico da resonancia magnética nuclear (RMN). Desprazamento químico. Desdobramento spin-spin. RMN de transformada de Fourier. Modelo vectorial. Decaemento de inducción libre. Relaxación de spin. RMN bidimensional. RMN de imaxe. Fundamento da resonancia de spin electrónico (RSE). Desdobramento nuclear hiperfino. Acoplamento. Efecto anisotrópico. Aplicacións estruturais.

Tema 4. Espectroscopía electrónica. Láseres.

Característica das transicións electrónicas. Nomenclatura das transicións electrónicas. Espectroscopía fotoelectrónica. Emisión estimulada. Láseres. Tipos básicos. Aplicacións en química. Espectroscopía láser por pulsos.

7. Plan de traballo

Unha semana antes de cada tema, o alumnado disporá na plataforma tem@ e no servizo de reprografía da Facultade, dun resume dos contidos que se desenvolverán nas clases. Tamén se subministrará ao longo do curso distinto material (problemas, exercicios, lecturas) en inglés.

Cada semana haberá unha clase de teoría e unha clase de seminario e cada dúas semanas unha clase de titorías obrigatorias.

O reparto temporal dos temas tentará seguir o seguinte esquema

Tema 1: 4 semanas

Tema 2: 3 semanas

1ª proba curta (1 hora)

Tema 3: 4 semanas

Tema 4: 4 semanas

2º Proba curta (1 hora)

Exame final da materia (2 horas)

Haberá tamén 6 horas á semana de titorías voluntarias

8. Bibliografía

Básica:

ATKINS, P. W. e J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 8.ª ed., OUP, 2006.

SILBEY R., ALBERTY, R., BAWENDI, M., *Physical Chemistry*. 4º ed., Wiley, 2005

Complementaria:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO e J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. e E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.ª ed., McGraw-Hill, 1997.

REQUENA, A. e J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.

9. Metodoloxía

O ensino desta materia desenvolverase en clases de tres tipos:

Clases teóricas: Nelas o profesor presentará os aspectos principais do tema. O alumnado deberá ter lido o resumen do tema antes desta clase de teoría (o obxectivo e aproveitar ao máximo posible o tempo da clase). Ao final, ou ao longo desta clase desenvolveranse actividades individuais ou en grupo co obxectivo de afianzar os contidos expostos. O resume destas actividades entregaráselle ao profesoro ao final da clase.

Clases de seminario: Nestas traballarase en grupo sobre problemas propostos polo profesor que farán referencia aos contidos do tema explicado en clases anteriores. Nesta clase tamén se lle entregarán ao alumnado dous tipos de problemas. Os primeiros serán de tipo exercicio e terán que devolverllos ao profesor dous días antes da clase de titoría, é importante que o estudante sinale as dificultades e dúbidas atopadas na resolución

destes. Os segundos serán problemas numéricos que terán que resolver individualmente e entregarlle ao profesor para a súa cualificación antes da correspondente proba curta.

Titorías obrigatorias: En grupos reducidos, en que se traballarán os aspectos que ao alumnado lle presenten mais dificultades. Para o coñecemento destas dificultades resulta imprescindible a colaboración do alumnado, ben a través dos comentarios dos exercicios, das titorías voluntarias, dos foros da plataforma tem@ etc..

Titorías voluntarias: No horario de titorías do profesor ou ven mediante cita o alumnado poderá consultar as súas dúbidas que posúa e as que non quedaron claras nas clases anteriores ou que precisen dunha atención mais personalizada que nas titorías obrigatorias.

10. Sistema de avaliación

1. Avaliación na convocatoria de febreiro

A avaliación do curso realizarase de forma continuada e agrupará os seguintes aspectos:

- Realización ao longo do cuadrimestre de dúas probas curtas (1 hora de duración) de carácter non liberatorio. Cada unha destas probas suporá como máximo 1 punto da cualificación final.
- Realización dunha proba global (2 horas de duración) ao final do cuadrimestre, que suporá como máximo 4,5 puntos da cualificación final. Para superar a materia é necesario acadar neste exame unha cualificación superior a 3,5 puntos sobre 10.
- Outras actividades:
 - Realización de actividades nas clases, máximo un punto sobre 10, sempre e cando se teñan presentado un 75% das actividades realizadas durante as clases de teoría e seminarios..
 - Resolución dos problemas entregados nas clases de seminario para resolver individualmente, máximo 2,5 puntos sobre 10.

2. Avaliación na convocatoria extraordinaria:

Na convocatoria extraordinaria, a realización da proba global da materia suporá como máximo 4,5 puntos sobre 10. Para superar a materia nesta convocatoria é necesario obter neste exame unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10.

Durante o segundo cuadrimestre facilitaráselles aos alumnos que o soliciten (persoalmente no despacho do profesor, no horario que se indique) a relación de actividades complementarias que se realizará para esta convocatoria e que lle deberán entregar ao profesor antes da proba final.

A realización destas actividades complementarias xunto coas realizadas durante o primeiro cuadrimestre suporá un máximo de 5,5 puntos da cualificación total final máxima que será de 10. Para que estas actividades se contabilicen será necesario alcanzar nelas, no seu conxunto, unha cualificación mínima de 5 sobre 10 puntos. e superar unha entrevista persoal co profesor sobre os contidos e resolución das actividades, que terá lugar despois da proba final nunha data a convir entre estudante e profesor.

Advanced Physical Chemistry I

1. General Data

Major: Chemistry

Subject area: Physical Chemistry

Department: Physical Chemistry

Year: 4

Semester: Fall

Status: required

Credits: 4,5

Instructors:

Coordinators:	Carlos Manuel Estévez Valcárcel
---------------	---------------------------------

2. Description in the BOE (Official Government Bulletin)

Quantum chemistry and its applications to spectroscopy.

3. Curriculum context

This class is taught during the first semester of year 4, after the students have taken “Química Física II” (Physical Chemistry II), where the students have gained some familiarity with Quantum Chemistry and “Espectroscopía” (Spectroscopy), where the matter-radiation interaction phenomena in simple molecules were analyzed.

With the abilities obtained in these earlier classes and the application of group theory in this class we will analyze more complex problems that will allow the student to understand matter-radiation interaction phenomena, different spectroscopic techniques and the results provided by them.

The application of this knowledge to more specific chemical problems will be analyzed in more detail in further classes, such as: Experimental Physical Chemistry, Structural Determination, Organometallic Chemistry, Structural Inorganic Chemistry, etc..

4. Class objectives

General objectives

The main goals of this course are to:

Apply group theory to solve chemistry problems

Quantitatively interpret Infrared and Raman spectra of polyatomic molecules

Use quantum chemistry to explain the origin and intensity of the spectral lines of the different kinds of NMR spectra. Relate this information to the molecular structure

Use quantum chemistry to explain the origin and intensity of the spectral lines of ESR

spectra. Relate this information to the molecular structure

Analyze the different factors that permit laser construction and recognize the advantages of this type of radiation for spectroscopic study, in terms of both molecular structures and the dynamics of chemical reactions

4.2 Abilities and competencies

At the end of the class the student should be able to:

- Identify the symmetry elements and the point group symmetry of a given molecule
- Express a reducible representation as a combination of symmetry point group irreducible representations using symmetry group character tables
- Using atomic orbital combinations, obtain molecular orbitals that belong to an irreducible representation of the symmetry group of the molecule
- Obtain hybrid atomic orbitals or molecular orbitals using symmetry adapted linear combinations in order to describe the molecular bonds of XY_n type molecules
- Calculate the normal modes of vibration of a polyatomic molecule given its symmetry
- With the help of symmetry point group theory evaluate the infrared or Raman activity of the normal modes of vibration of a polyatomic molecule
- Express the normal modes of vibration of a molecule as a function of its internal (or valence) coordinates
- Analyze, using quantum mechanics, the factors that determine the chemical shift of a nucleus
- Using ideas of quantum mechanics, explain NMR multiplet coupling, distinguishing between first and second order spectra
- For a given molecule, predict the number of peaks of an NMR spectrum, the multiplet coupling and the relative intensity of the signals, knowing the nuclei chemical shifts, the coupling constants and the working frequency of the apparatus
- Calculate the nucleus chemical shift and different coupling constants for a given NMR spectrum
- Calculate the ESR spectrum of a molecule given the hyperfine splitting constants
- Classify the excited electronic states of a molecule using symmetry group theory
- Determine the allowed transitions between electronic states for a given molecule
- Classify the different methods of photoelectron spectroscopy based on the information they provide
- Assign the different photoelectron spectrum peaks to the corresponding molecular orbitals
- Identify the basics elements that allow a laser to work
- Enumerate the basics characteristics and differences among the main types of lasers
- Show the advantages of using laser radiation in spectroscopy
- Explain how the pulsed laser works and its use in chemical dynamic studies

4.3 Interpersonal objectives

- Be able to work in groups
- Employ scientific-technical language to express aspects related to the subject
- Improve proficiency in using software and knowledge of a foreign language.
- Be able to analyze his/her opinions and those of colleagues

5. Prerequisites

5.1 Formal

5.2 Minimum contents and competencies

It is important that the student has a good understanding of quantum chemistry (specifically, the use of quantum mechanic spin operators, perturbation theory, variational methods, MO and EV theories). A good knowledge of spectroscopy (IR, Raman and electronic) for diatomic molecules is also fundamental. A familiarity with matrix calculus is recommended.

5.3 Acquisition of prerequisites.

In those cases where the student requires specific remediation in any of the prerequisites, the instructor will attempt during tutoring hours to advise the student in acquiring the necessary prerequisite skills.

6. Contents

Unit 1. Group theory for chemistry

Symmetry elements. Symmetry operators. Point groups. Representations. Character tables, structure, use and information they provide. Reducible and irreducible representations. Applications to molecular structure and chemical reactivity studies.

Unit 2. Polyatomic IR and Raman spectroscopy

Vibration in polyatomic systems. IR and Raman. Levels and normal modes of vibration. Normal mode coordinates. Force constants and characteristic frequencies. Structural diagnosis.

Unit 3. Magnetic resonance spectroscopy

Quantum mechanical basis of nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR). Chemical shift. Spin-spin splitting. Fourier transform NMR. Vector models. Free induction decay. Spin relaxation. Two-dimensional NMR. Imaging NMR. Electron spin resonance (ESR) basis. Hyperfine splitting. Coupling. Anisotropic effect. Structural applications.

Unit 4. Electronic spectroscopy, lasers

Electronic transitions. Photoelectron spectroscopy. Stimulated emission. Lasers Essential elements. Basic types. Chemical applications. Pulsed laser spectroscopy.

7. Study Plan

One week before each unit a summary of the contents to be addressed in the classes will be made available to students via the on-line e-learning platform (tem@) and the University reprographics service. Additional material (problems, exercises, readings) will also be distributed throughout the duration of the course; all of these will be in English.

Each week there will be a theory class and a seminar class and every other week there will be a mandatory small-group tutoring session.

Distribution of units over time will adhere to the following scheme:

Unit 1: 4 weeks

Unit 2: 3 weeks

first short exam (1 hour)

Unit 3: 4 weeks

Unit 4: 4 weeks

2nd short exam (1 hour)
Final exam (2 hours)
There will also be 6 voluntary tutoring hours available per week

8. Bibliography

Basic:

ATKINS, P. W. and J. DE PAULA: *Physical Chemistry*, 8. ed., OUP, 2006.

SILBEY R., ALBERTY, R., BAWENDI, M., *Physical Chemistry*. 4 ed., Wiley, 2005

Additional:

LEVINE, I. N.: *Espectroscopía molecular*, AC, 1996.

LUAÑA, V., V. M. GARCÍA, E. FRANCISCO and J. M. RECIO: *Espectroscopía molecular*, Univ. Oviedo, 2002.

BANWELL, C. and E. MCCASH: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 1997.

REQUENA, A. and J. ZÚÑIGA: *Espectroscopía*, Prentice Hall, 2004.

9. Methodology

This subject will be taught through three types of classes:

- **Theory classes:** The instructor will present the main aspects of the unit. The students will be expected to have read the unit summary prior to the theory class (the objective is to make the best possible use of class time). At the end of and/or throughout the class session individual and group activities will be carried out with the objective of clarifying the material presented. The report of these activities will be turned in to the instructor at the end of the class.

- **Seminar classes:** Students will work in groups on problems assigned by the instructor which relate to the content explained in the previous classes. In seminar classes the instructor will also assign students projects. These will be of two types. The first will be exercises that will have to be delivered to the instructor two days before the next tutoring class; it is important that the student indicate any difficulties and questions encountered during the resolution of these problems. The second type of project will be numerical problems that must be resolved individually and turned in to the instructor for evaluation before the corresponding short exam.

- **Mandatory tutoring:** Students will work in small groups on the aspects of the work that they have found to present the most difficulties. The identification of these difficulties will depend on the students' collaboration by means of commentary on the exercises as well as the tema@ platform discussion forum, etc.

- **Voluntary tutoring:** During the instructor's designated tutoring hours or by appointment the student can bring up questions that have not been resolved in the previous classes or that require more personalized attention that the mandatory tutoring hours can provide.

10. Evaluation system

1. -Evaluation in the February examination period

The evaluation of this course will be carried out continuously and include the following aspects:

- Completion of two short one-hour exams during the course of the semester, comprising material that may also appear on the final exam. Each of these exams will constitute no more than 1 point in the final grade.
- Completion of a two-hour comprehensive exam at the end of the semester, which will constitute a maximum of 4.5 points in the final grade. A grade of 3.5 or above (out of 10) on this exam will be necessary to pass the course.
- Other activities:
 - Completion of in-class activities, a maximum of 1 point out of a possible 10, as long as at least 75% of theory and seminar class projects have been turned in.
 - Resolution of the problems distributed in the seminar classes for individual completion, a maximum of 2.5 out of 10 points.

2. -Evaluation in the extraordinary evaluation period:

In the July exams, the completion of the comprehensive exam will constitute a maximum of 4.5 out of 10 points. In order to pass the course in this evaluation period it is necessary to obtain a grade of at least 5.0 out of 10 points.

During the second semester a list of additional activities that must be completed and turned in to the instructor before the July final exam will be available. Students must personally request this material in the instructor's office during designated office hours.

The satisfactory completion of these additional activities and those completed during the first semester will constitute a maximum of 5.5 points in the total maximum final score of 10. In order for these activities to be counted it is necessary to achieve a minimum overall score of 5.0 out of 10 points and pass a personal interview with the instructor concerning the contents and resolution of the activities, which will take place after the July final exam on a date agreed upon by the instructor and student.

II. Química orgánica avanzada (QOA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Antonio Ibáñez Paniello
Outros:	Carmen Terán Moldes

2. Descritores do BOE

Métodos de síntese. Mecanismos de reacción. Produtos naturais.

3. Contexto da materia

Nesta materia preténdese afondar suficientemente en aspectos tales como estereoquímica, mecanismos de reacción e retrosíntese, co fin de poder aplicalos ao deseño de síntese de moléculas con aplicacións de interese práctico.

É unha materia anual do 4.º curso en que se consideran coñecidos todos os aspectos estudados nas materias de cursos anteriores: Fundamentos de química orgánica (1.º), Química orgánica (2.º) e Ampliación de química orgánica (3.º), xuntamente coas materias experimentais correspondentes.

Todos os conceptos estudados nos devanditos cursos, serán debidamente revisados e ampliados nesta materia, e introducíranse os novos conceptos necesarios para lograr o obxectivo esencial que é o deseño de procesos de síntese.

Os coñecementos adquiridos nesta materia son imprescindibles para poder continuar co estudo da materia de Química orgánica de 5.º curso.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- 4.1.1. Revisar e complementar os coñecementos adquiridos en cursos anteriores sobre mecanismos das reaccións orgánicas, en especial reaccións de substitución, eliminación, adición, transposición e reaccións pericíclicas.
- 4.1.2. Complementar o coñecemento con aspectos estereoquímicos novos, tales como a quiralidade axial e a quiralidade planar.
- 4.1.3. Introducir o estudante no coñecemento das relacións estereoquímicas entre grupos dunha molécula e as súas consecuencias na reactividade (topicidade).

- 4.1.4. Estudiar o transcurso estereoquímico das reaccións orgánicas mediante a aplicación de todos os conceptos estereoquímicos estudados anteriormente.
- 4.1.5. Introducir o estudante no estudo do procedemento de retrosíntese para o deseño de procesos de síntese, facendo fincapé na teoría das desconexións, sintóns e equivalentes sintéticos.
- 4.1.6. Interpretar e comprender procesos de síntese sinxelos descritos na bibliografía, examinando os mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.1.7. Aplicar todos os coñecementos adquiridos ao deseño de síntese de compostos naturais e non-naturais sinxelos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao finalizar o curso, o alumnado deberá adquirir as seguintes capacidades e destrezas:

- 4.2.1. Interpretar os distintos procedementos para identificar mecanismos de reacción.
- 4.2.2. Recoñecer os mecanismos de reaccións de substitución S_N1 , S_N2 , S_N2' , S_NAr e S_EAr .
- 4.2.3. Recoñecer os mecanismos de reaccións de eliminación $E1$, $E2$, $E1cB$ e Ei .
- 4.2.4. Recoñecer os mecanismos de reaccións de adición e de adición-eliminación a enlaces múltiples C-C e C-X.
- 4.2.5. Recoñecer os mecanismos das reaccións de transposición máis comúns.
- 4.2.6. Recoñecer os mecanismos das reaccións radicalarias máis comúns.
- 4.2.7. Recoñecer os mecanismos de reaccións pericíclicas de cicloadición.
- 4.2.8. Identificar a quiralidade de moléculas con eixes quirais.
- 4.2.9. Identificar a quiralidade de moléculas con planos quirais.
- 4.2.10. Recoñecer as relacións estereoquímicas entre grupos funcionalmente e conectivamente idénticos nunha molécula.
- 4.2.11. Diferenciar entre grupos homotópicos, enantiotópicos e diastereotópicos.
- 4.2.12. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de simetría.
- 4.2.13. Deducir os tipos de relacións de topicidade mediante criterios de substitución e de adición.
- 4.2.14. Interpretar os transcurso estereoquímicos das reaccións orgánicas.
- 4.2.15. Interpretar procesos de síntese descritos na bibliografía baseándose nos mecanismos das reaccións implicadas e os seus transcurso estereoquímicos.
- 4.2.16. Analizar os métodos de síntese de compostos enantiopuros.
- 4.2.17. Recoñecer o uso de reactivos ou catalizadores quirais para lograr reaccións enantioselectivas.
- 4.2.18. Recoñecer o uso de auxiliares quirais para lograr sínteses enantioselectivas.
- 4.2.19. Utilizar encimas para realizar procesos de síntese asimétrica.
- 4.2.20. Utilizar os principios básicos da análise retrosintética.
- 4.2.21. Definir as desconexións axeitadas nun proceso de retrosíntese.
- 4.2.22. Deducir os sintóns e equivalentes sintéticos nun proceso de desconexión.
- 4.2.23. Identificar os procesos de inversión de polaridade.
- 4.2.24. Definir os procesos de interconversión de grupos funcionais.
- 4.2.25. Utilizar os procesos de protección e desprotección de grupos funcionais.
- 4.2.26. Definir os procesos de construción do esqueleto carbonado en síntese.
- 4.2.27. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.28. Deseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de

- retrosíntese previamente realizados.
- 4.2.29. Aplicar no deseño de secuencias sintéticas de varios pasos e interpretar o uso de compostos organometálicos, enolatos, enaminas, iluros, α -carbanións, aril-, vinil- e alilsilanos, especies de carbono electrofílico, reaccións homo- e hetero-Diels Alder e cicloadición [2 + 2].
- 4.2.30. Identificar as cicloadicións 1,3-dipolares de nitronas, óxidos de nitrilo, diazocompostos e azidas.
- 4.2.31. Describir mediante os coñecementos adquiridos a síntese de moléculas orgánicas.
- 4.2.32. Comparar os aspectos estudados na síntese e estudo de moléculas naturais.
- 4.2.33. Identificar as estruturas dos produtos intermediarios de procesos de síntese baseándose nos seus espectros de IR, masas, RMN^{1 H} e RMN^{13 C}.
- 4.2.34. Definir procesos de síntese mediante a análise retrosintética de produtos naturais e non-naturais.
- 4.2.35. Diseñar as reaccións e condicións experimentais para os procesos de retrosíntese previamente realizados.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Adquirir a capacidade para traballar en grupo.
- Traballar de forma autónoma tanto en aspectos teóricos coma en problemas.
- Manexar con destreza os recursos bibliográficos.
- Poder presentar de forma oral un traballo previamente elaborado.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que determine o Decanato.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida realizar satisfactoriamente esta materia é conveniente que teña superadas as materias Fundamentos de química orgánica, Enlace químico e estrutura da materia de primeiro curso; Química orgánica e Experimentación en síntese orgánica de segundo curso; e Ampliación de química orgánica de terceiro. Son imprescindibles os coñecementos de estereoquímica, reactividade, estrutura e interpretación de espectros estudados nas devanditas materias.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan algunhas dificultades no estudo, prestaráselles a axuda necesaria a través das titorías e titorías personalizadas.

6. Contidos

Tema 1. Mecanismos de reacción (I)

Tipos de mecanismos de reacción. Determinación de mecanismos de reacción: métodos cinéticos; marcaxe isotópica; análise de intermedios; criterios estereoquímicos; efectos do medio e da temperatura.

Tema 2. Mecanismos de reacción (II)

Principais mecanismos de reacción: reaccións de substitución e de eliminación. Reaccións de adición. Transposicións. Reaccións concertadas. Reaccións radicalarias. Reaccións pericíclicas.

Tema 3. Estereoquímica (I)

Estereoquímica de compostos sen estereocentros. Eixes e planos estereoxénicos. Topicidade. Grupos e caras homotópicos e heterotópicos. Criterios de simetría. Criterios de substitución e de adición.

Tema 4. Estereoquímica (II)

Curso estereoquímico das reaccións. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas. Utilización de reactivos, catalizadores e de grupos auxiliares quirais enantiopuros. Utilización de encimas en sínteses asimétricas.

Tema 5. Síntese orgánica (I)

Análise retrosintética. Sintóns e equivalentes sintéticos. Desconexións dun e dous grupos. Inversión de polaridade. Interconversións de grupos funcionais. Procesos redox.

Tema 6. Síntese orgánica (II)

Reaccións quimioselectivas. Protección de grupos funcionais. Métodos e exemplos de protección e desprotección de grupos funcionais en rutas sintéticas.

Tema 7. Síntese orgánica (III)

A construción do esqueleto carbonado. Compostos organometálicos. Enolatos e enaminas. Iluros. α -carbanións de elementos do terceiro período. Aril-, vinil- e alil-silanos. Especies de carbono electrofílico.

Tema 8. Síntese orgánica (IV)

Reaccións pericíclicas en síntese orgánica. Cicloadición homo- e hetero- Diels Alder. Cicloadición 1,3-dipolares. Reaccións sigmatrópicas.

Tema 9. Produtos naturais (I)

Carbohidratos. Síntese asimétrica de monosacáridos. Formación e ruptura de hemiacetais cíclicos. Protección quimioselectiva por formación de acetais. Reaccións de glicosidación. Formación de oligosacáridos. Utilización de carbohidratos naturais como precursores quirais enantiopuros en síntese orgánica.

Tema 10. Produtos naturais (II)

Compostos heterocíclicos. Nucleósidos. Función biolóxica dos nucleósidos naturais e derivados. Utilidade de nucleósidos non-naturais. Métodos de síntese de nucleósidos.

Tema 11. Produtos naturais (III)

Aminoácidos proteinoxénicos e non proteinoxénicos. Síntese asimétrica de aminoácidos. Reaccións sobre os grupos amino, carboxilo e sobre a cadea R. Utilización de aminoácidos naturais como precursores enantiopuros en síntese orgánica. Péptidos. Síntese de péptidos en medio homoxéneo. Síntese de péptidos sobre soporte sólido.

Tema 12. Síntese orgánica (V)

Aplicacións dos conceptos estudados á síntese de produtos naturais e non-naturais con propiedades biolóxicas interesantes.

7. Plan de traballo

Cada semana dedicárase unha hora á clase de tipo teórico en que se dará a visión xeneral dun tema ou parte deste, e outra hora de seminario en que os alumnos resolverán, por grupos, os problemas propostos. Estes seminarios utilizaranse tamén cando sexa necesario para complementar aspectos non tratados nas clases de teoría. Periodicamente os alumnos exporán oralmente a resolución dos problemas previamente propostos. Cada dúas semanas os alumnos terán unha hora de tutoría para aclarar as dúbidas que xurdan e tamén para resolver problemas da materia.

A distribución tentativa do contido da materia será a seguinte:

Tema 1: 1 semana	Tema 7: 3 semanas
Tema 2: 3 semanas	Tema 8: 3 “
Tema 3: 3 “	Tema 9: 1 semana
Tema 4: 3 “	Tema 10: 1 “
Tema 5: 3 “	Tema 11: 1 “
Tema 6: 3	Tema 12: 5 semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica

- Carey F. A. e R. J. Sundberg: *Advanced Organic Chemistry*, (tomos A e B), Ed. Plenum Press.
- March J.: *Advanced Organic Chemistry*, Ed. Wiley.
- Smith M. B.: *Organic Synthesis*, Ed. McGraw-Hill.

Complementaria

- Carroll F. A.: *Perspectives on structure and mechanism in Organic Chemistry*, Ed. Brooks/Cole.
- Hesse M., H. Meier e B. Zeeh: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, Ed. Síntesis.
- Norman R. O. C. e J. M. Coxon: *Principles of Organic Synthesis*, Ed. Blackie.
- Silverstein R. M. e F. X. Webster: *Spectrometric identification of Organic compounds*, Ed. Wiley.

9. Metodoloxía

Utilizarase a plataforma Tem@ para poñer a disposición dos alumnos toda a información correspondente a esta materia: material teórico en inglés, colección de problemas, datas e horarios de exames etc. Todo este material depositarase tamén en fotocopiadora.

A docencia impartirase a través de clases teóricas, seminarios e tutorías.

Clases teóricas (unha hora á semana). Consistirán en clases nas que o profesor presentará, coa axuda dos medios pertinentes, unha visión do tema de estudo incidindo os aspectos máis complexos do tema tratado e que servirá de pauta para que os alumnos poidan completar o contido do tema mediante os medios bibliográficos subministrados. Propóranse tamén os exercicios e exemplos pertinentes.

Clases de seminario (unha hora á semana en grupos de 15 alumnos). Estarán

dedicadas á discusión dos aspectos máis complexos do tema tratado e á realización de problemas relacionados con este.

Titorías (unha hora cada dous semanas). Serán en grupos reducidos de 6 ou 7 alumnos e nelas resolveranse as dúbidas relacionadas coa materia estudada, así como a realización de problemas complementarios.

Titorías individualizadas (voluntarias). Estarán dirixidas a alumnos que precisen aclaracións adicionais sobre a materia estudada, ou ben sobre os problemas correspondentes. Terán lugar dentro do horario normal de titorías do profesor.

10. Sistema de avaliación

Criterios de valoración:

- Asistencia ás clases de Tutoría (máximo 1 punto).
- Resolución de problemas nas clases de Seminario (máximo 2 puntos).
- Obxectivos conceptuais conseguidos.
- Competencias e destrezas conseguidas.
- Traballo realizado ao longo do curso (resolución de problemas, etc.)
- Probas escritas curtas e longas.

Método de valoración:

- Unha proba escrita curta (1,5 h), aproximadamente na metade de cada cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (4 h) non liberatoria de materia, ao finalizar o primeiro cuadrimestre.
- Unha proba escrita longa (final) (4 h), ao finalizar o 2.º cuadrimestre. A realización desta proba é condición necesaria para superar a materia.

As probas curtas terán unha valoración máxima de 1 punto cada unha delas na nota final.

As probas longas farán media (na relación proba 2ª/proba 1ª = 2:1), agás no caso de que a nota da segunda sexa superior á da primeira en cuxo caso se conservará a nota obtida na segunda. O valor das devanditas probas será como máximo 5 puntos.

O conxunto de probas curtas e longas terá un valor máximo de 7 puntos.

A resolución de problemas nas clases de Seminario máis a asistencia ás clases de Tutoría terán unha valoración máxima de 3 puntos na nota final.

Para a superación da materia será necesaria unha puntuación mínima de 3,5 puntos no conxunto das probas escritas.

Valoración de alumnos repetidores:

Se deciden incluírse no plan piloto valoraranse de acordo cos criterios establecidos para este.

Os que non se inclúan no devandito plan serán valorados mediante as dúas probas longas ao final de cada cuadrimestre, que se realizarán nas mesmas datas que as do plan piloto.

Valoración nas convocatorias extraordinarias:

Nas convocatorias extraordinarias o alumno realizará soamente a proba escrita longa de toda a materia que terá unha valoración máxima de 5 puntos.

III Química inorgánica avanzada (QIA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4.º

Cuadrimestre: anual

Carácter: troncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinador:	Rosa Carballo Rial
Outros:	Laura Valencia Matarranz

Descritores do BOE

Química de coordinación. Sólidos inorgánicos.

2. Contexto da materia

A Química inorgánica avanzada é unha materia troncal da Licenciatura en Química cuxo descriptor indica que tratará o estudo dos compostos de coordinación e os sólidos inorgánicos. Polo tanto, estableceranse os conceptos básicos, relacionados coa estrutura, enlace, reactividade e propiedades destes dous grupos de compostos, esenciais no conxunto de ensinanzas que compoñen a área de Química Inorgánica e que, á súa vez, teñen un grande interese científico e tecnolóxico.

3. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

Sólidos inorgánicos:

- Comprender por que se debe abordar o estudo específico de sólidos inorgánicos.
- Clasificar os sólidos segundo a súa orde atómica e tipo de enlace, correlacionando este coas propiedades físicas do sólido.
- Coñecer os conceptos e terminoloxía básica relacionados coa estrutura cristalina.
- Visualizar e racionalizar os tipos estruturais fundamentais de sólidos inorgánicos.
- Coñecer os defectos concretos nun cristal e a súa importancia na presenza de propiedades condutoras, ópticas e magnéticas.

Coñecer os posibles métodos de preparación de sólidos inorgánicos.

Química de coordinación:

- Coñecer o significado de número e xeometría de coordinación, así como os factores que os condicionan.
- Coñecer o concepto de estabilidade termodinámica dos complexos e entender os factores que o afectan.
- Coñecer os diferentes tipos de isomería nos complexos.
- Coñecer as normas IUPAC para a nomenclatura dos compostos de coordinación e identificación dos diferentes estereoisómeros.
- Entender os principais modelos de enlace nos compostos de coordinación dos metais de transición e a súa aplicación na caracterización espectroscópica e magnética.
- Coñecer os principais tipos de reaccións dos complexos dos metais de transición.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Química de coordinación

- Enumerar e explicar os factores que afectan o número de coordinación alcanzado.
- Ser quen de nomear calquera complexo mono- ou dinuclear de xeito inequívoco identificando o número e xeometría de coordinación, denticidade e funcionalidade dos ligandos e, de ser o caso, a que metal están unidos cada un deles.
- Definir a constante de estabilidade termodinámica e de formación por etapas.
- Identificar os factores dependentes do metal e do ligando que afectan o valor destas constantes.
- Describir os efectos quelato, macrociclo e criptato e explicar os principais modelos que interpretan estes.
- Enumerar e definir os diferentes tipos de estereoisomería nas principais xeometrías de coordinación.
- Recoñecer a presenza de quiralidade nos compostos de coordinación.
- Ser quen de deducir para estequiometrías ML_4 , ML_5 e ML_6 cada un dos posibles estereoisómeros, así como elixir a nomenclatura inequívoca para cada un deles.
- Predicir, a partir dos datos de desdoblamento de campo, a configuración electrónica e estado de spin máis probable en complexos tetraédricos e octaédricos.
- Deducir os correspondentes termos espectroscópicos en todos os metais de transición, utilizando a aproximación de campo débil da teoría de campo cristal. Ser quen, en cada caso, de deducir cal deles debe ser o máis estable.
- Describir, de forma xeral, a metodoloxía para a elaboración dos diagramas de Tanabe-Sugano.
- Ser quen de construír un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.
- Identificar o papel da interacción M-L de simetría π no parámetro de desdoblamento de campo e na situación do ligando L na serie espectroquímica.
- Recoñecer as diferentes orixes dos espectros UV-vis dun composto de coordinación.
- Ser quen de determinar o estado de spin do complexo dun metal da primeira serie de transición a partir dos valores de susceptibilidade magnética ou momento magnético efectivo.
- Predicir, para un complexo e estado de spin determinado:

- o número de bandas d-d e as transicións que as orixinan,
- a intensidade aproximada e anchura destas,
- a orixe dos posibles desdobramentos.
- Ser quen de avaliar os efectos, que sobre o espectro UV-vis dun complexo dun metal da primeira serie de transición, ten a presenza de estereoisomería (simetría)
- Ser quen de determinar, con base no comportamento espectroscópico e magnético a xeometría de coordinación dun complexo.
- Clasificar os tipos de reacción dos compostos de coordinación.
- Definir o denominado efecto trans e discutir as consecuencias que ten nas reaccións de substitución de ligando en complexos plano cuadrados e octaédricos.
- Distinguir os mecanismos de esfera externa e interna en reaccións de oxidación e redución.

Sólidos inorgánicos

- Diferenciar as características particulares dos sólidos inorgánicos en relación coas súas aplicacións tecnolóxicas.
- Diferenciar os tipos de sólidos segundo a orde atómica e a natureza do enlace.
- Utilizar a formulación aconsellada pola IUPAC coa finalidade de reflectir as características estruturais de cada sólido inorgánico.
- Recoñecer conceptos básicos relacionados coa estrutura cristalina e interpretación da información que proporcionan sobre a estrutura do sólido.
- Aplicar os conceptos de empaquetamento compacto e enchido de ocos intersticiais á visualización e racionalización de estruturas de sólidos inorgánicos iónicos e metálicos.
- Recoñecer os principais tipos estruturais de sólidos iónicos e covalentes e as súas implicacións nas propiedades químicas e físicas.
- Usar a regra da conectividade e a súa xeneralización a compostos binarios para a predición estrutural en sólidos covalentes.
- Identificar os factores que determinan a unión de poliedros definidos en sistemas regulares.
- Aplicar as regras de Pauling á predición estrutural.
- Identificar polimorfismo e alotropismo.
- Enumerar os tipos de defectos en cristais atendendo á dimensionalidade e ao seu efecto sobre as propiedades do sólido.
- Recoñecer defectos intrínsecos e extrínsecos e a súa relación coa non-estequiometría.
- Identificar os defectos concretos Schottky, Frenkel e centros de cor.
- Recoñecer e ser capaz de formular os defectos concretos usando a notación Kröger-Vink.
- Recoñecer o papel dos defectos concretos nos mecanismos de condutividade iónica.
- Definir electrolitos sólidos. Recoñecer as súas características xerais e as súas aplicacións.
- Identificar os compostos non-estequiométricos e os seus métodos de preparación. Identificar a presenza de agregados de defectos.
- Recoñecer en semicondutores extrínsecos os efectos da dopaxe sobre a condución eléctrica.
- Recoñecer o efecto da adición de impurezas sobre a cor e as propiedades

ópticas dalgúns sólidos inorgánicos.

- Identificar disolucións sólidas e recoñecer os principais factores que afectan a súa extensión.
- Predicir a extensión dunha disolución sólida mediante as regras Hume-Rothery.
- Identificar o método cerámico e seus requirimentos específicos para a preparación de sólidos.
- Describir a ruta sintética da química branda: reaccións de intercalación, de inserción e intercambio iónico.
- Recoñecer o efecto da síntese en altas presións sobre a preparación de sólidos.
- Identificar metodoloxías de preparación de sólidos: transporte químico, deposición química en fase vapor, métodos hidro-/solvothermal e síntese baseada no uso de sales fundidos como solvente.
- Recoñecer a metodoloxía adecuada para a cristaloxénese: hidrotermal, enfriamento lento de fundidos, fusión de zona, métodos de Czochralski, Verneuil e Bridgman-Stockbarger.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Uso de bibliografía en inglés.
- Capacidade de traballo individual e en grupo.
- Desenvolvemento da expresión oral e escrita.

4. Prerrequisitos

5.1. Formais

No seu caso, os establecidos pola propia Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para que o alumno poida abordar adecuadamente os contidos correspondentes a sólidos inorgánicos é conveniente que teña superado as materias Introducción á química inorgánica e Enlace químico e estrutura da materia do primeiro curso, Química inorgánica de segundo curso e Ampliación de química inorgánica de terceiro curso.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

No caso de que o alumno exprese deficiencias concretas, poderanse abordar nas titorías individuais. Nese caso os profesores facilitaranlle o material e bibliografía axeitados para cubrir, no menor tempo posible, esa deficiencia.

5. Contidos

Sólidos inorgánicos

Tema 1. Introducción e fundamentos

Importancia tecnolóxica dos sólidos inorgánicos

Clasificación de sólidos: segundo a orde atómica e segundo o tipo de enlace

Formulación de sólidos inorgánicos incorporando a correspondente información estrutural. Estructura cristalina, conceptos básicos: red cristalina, cela unidade, sistemas cristalinos, redes de Bravais, simetría traslacional, clases cristalinas, grupos espaciais.

Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas

Tipos estruturais principais e a súa implicación na xeración de propiedades útiles dos sólidos

Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo

Tema 2. Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades

Tipos de defectos

Defectos concretos intrínsecos e extrínsecos. Centros de cor. Consecuencias da presenza de defectos nas propiedades dos sólidos

Conductividade iónica. Electrolitos sólidos e as súas aplicacións

Compostos non-estequiométricos

Notación de defectos concretos

Semicondutores extrínsecos

Propiedades ópticas de sólidos inorgánicos

Disolucións sólidas

Defectos lineais. Defectos planares. Defectos de volume

Tema 3. Métodos de preparación de sólidos

Tipos de reaccións en sólidos

Método cerámico. Ruta do precursor

Química branda. Reaccións de intercalación/de intercalación e de intercambio iónico

Síntese en altas presións

Formación de sólidos a partir de gases: transporte químico, deposición química (CVD)

Formación de sólidos a partir de líquidos. Método hidro-solvotermal

Cristaloxénese

Sínteses en sales fundidos

Química de coordinación

Tema 4. Aspectos básicos

Concepto e evolución da química da coordinación

Números e xeometrías de coordinación. Factores que afectan o número e a xeometría de coordinación

Nomenclatura e formulación de complexos

Tema 5. Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación

Constantes de estabilidade e factores que as afectan

Efecto quelato, macrociclo e criptato

Estabilidade en estado sólido

Métodos de obtención de complexos

Tema 6. Isomería nos compostos de coordinación

Isomería estrutural e estereoisomería

Quiralidade na química da coordinación

Tema 7. Enlace nos compostos de coordinación

Introdución aos diferentes modelos de enlace

Teoría de campo cristalino en complexos octaédricos. Desdobramento de campo: orbitais e termos enerxéticos. Complexos de campo débil. Complexos de campo forte. Complexos campo intermedio. Diagramas de correlación. Complexos tetraédricos e plano-cadrados

Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción σ metal-ligando

Interaccións π metal-ligando. Complexos tetraédricos

Tema 8. Espectros electrónicos e magnetismo en complexos de coordinación

Estados enerxéticos. Regras de selección. Características xerais dos espectros electrónicos dos metais de transición. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos. Comportamento magnético dos complexos dos metais de transición

Tema 9. Reactividade química dos compostos de coordinación dos metais de

transición

Aspectos xerais

Reaccións de substitución. Efecto trans

Reaccións de transferencia electrónica

6. Plan de traballo

- **Tema 1.** Introducción e os seus fundamentos. (DA = 6 h; S = 6; TO = 3).
- **Tema 2.** Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades. (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 3.** Métodos de preparación de sólidos. (DA = 4 h; S = 4; TO = 2).
- **Tema 4.** Aspectos básicos (3 horas docencia de aula = DA; 3 horas seminario = S; 1 hora titoría obrigatoria = TO).
- **Tema 5.** Propiedades termodinámicas dos complexos (DA = 2 h; S = 1; TO = 1).
- **Tema 6.** Isomería en complexos (DA = 2 h; S = 2; TO = 1).
- **Tema 7.** Enlace en complexos (DA = 5 h; S = 5; TO = 2).
- **Tema 8.** Espectros (DA = 2 h; S = 3; TO = 2).
- **Tema 9.** Mecanismos (DA = 1 h; S = 1).

7. Bibliografía e materiais

Básica

- Huheey, J. E., E. A. Keiter e R. L. Keiter: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*, Harper Collins College Publishing, 1993. Versión en español: *Química Inorgánica. Principios de estrutura y reactividad*, Oxford Univ. Press, 1997.
- Douglas, B., D. H. McDaniel e J. J. Alexander: *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*, Nova York: John Wiley & Sons, 1994.
- Smart, L. e E. Moore: *Solid State Chemistry. An introduction*, 3.^a ed., Taylor & Francis, 2005. Versión en español: *Química del Estado Sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- West, A. R.: *Basic Solid State Chemistry*, 2.^a ed., John Wiley & Sons, 2004.

Complementaria

- Cox, P. A.: *The Electronic Structure and Chemistry of Solids*, Oxford Science Publishers, 1989.
- Dann, S. E.: *Reactions and characterization of solids*, Royal Society of Chemistry, 2000.
- Kettle, S. F. A.: *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*, Oxford Univ. Press, 1998.
- Ribas Gispert, J.: *Química de Coordinación*, Univ. de Barcelona, 2000.
- Weller, T. M.: *Inorganic Materials Chemistry*, Oxford University Press, 1994.
- White, M. A.: *Properties of Materials*, Oxford University Press, 1999.
- Schubert U., Hüsing N.: *Synthesis of inorganica Materials*, 2^a ed. Wiley-VCH, 2005.

8. Metodoloxía

- Coa antelación suficiente os alumnos terán á súa disposición na plataforma Tem@ (faiatic.uvigo.es) a información e material para cada un dos temas

(resumos, cuestións e problemas propostos, accesos a programas específicos etc.), así como o resto da información relativa ao desenvolvemento do curso.

- **Clases teóricas.** Nestas empregarase o método expositivo, e presentaranse os aspectos máis fundamentais de cada un dos temas.
- **Clases de seminarios.** Orientadas á discusión dos aspectos máis complicados do tema tratado anteriormente, á resolución de cuestións xurdidas na elaboración dos temas e á realización dos exercicios aparecidos nos boletíns. O traballo que se desenvolverá nos boletíns pode, en ocasións, organizarse en grupos pequenos de traballo.
- **Tutorías obrigatorias.** Nelas resolveranse as dúbidas do alumno respecto ao tema así como cuestións que o profesor formule nelas.
- **Traballo persoal do alumno.** O profesor entregará periodicamente aos alumnos cuestionarios, que estes deberán entregar coas respostas nunha data fixada.
- **Tutorías voluntarias** (6 horas/semana). Nestas resolveranse de forma individual e persoal as dúbidas dos alumnos que non foran resoltas nas clases e tutorías anteriores.

9. Sistema de avaliación

Criterios de avaliación:

Traballo continuado ao longo do curso que se reflectirá na resolución de problemas e exercicios de forma oral e/ou escrita e varias probas escritas.

Sistema de avaliación:

- Unha proba escrita curta (1 h) en cada cuadrimestre, cunha valoración máxima de 1 punto.
- Unha proba longa (2-3 h) ao finalizar cada cuadrimestre cunha valoración máxima de 2 puntos.
- Resolución de exercicios, problemas, cuestións e participación en actividades docentes que terán unha valoración de 2 puntos por cuadrimestre. Requirese entregar un 80% do material escrito solicitado para poder ser evaluado.

Para superar a materia é necesario ter como mínimo unha nota de 2,5 en cada cuadrimestre.

Avaliación en convocatorias extraordinarias:

Nestas convocatorias o alumno só se examinará dun exame escrito correspondente a alguna das partes ou á totalidade da materia, de modo que terá un valor máximo de 4 puntos, que se completarán coas calificacións obtidas ao longo do curso.

IV. Química analítica avanzada (QAA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4º

Cuadrimestre: anual (primeiro e segundo cuadrimestre)

Carácter: toncal

Créditos: 9

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos Bendicho Hernández Isela Lavilla Beltrán
----------------	--

2. Descritores do BOE

Análise de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.

3. Contexto da materia

Química analítica avanzada é unha materia troncal e anual que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Química analítica (1.º) e Principios de análise instrumental (3.º) correspondentes á área de coñecemento Química Analítica.

Esta materia proporcionaralle ao alumnado coñecementos sobre os aspectos máis actuais da Química analítica, especialmente no que respecta ás estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica.

Os estudantes poderán complementar a súa formación, mediante a integración dos coñecementos adquiridos nos cursos anteriores, especialmente os proporcionados pola materia Principios de análise instrumental. Iso permitiralles abordar a resolución de problemas analíticos complexos en diferentes áreas de interese (medio, alimentación, industria, clínica etc.).

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é que o alumno coñeza e comprenda as principais e actuais estratexias utilizadas para a mellora da calidade da información analítica. Estas estratexias inclúen: o tratamento quimiométrico (cualimetría), a utilización dos métodos cinéticos, a análise de trazas (nos campos inorgánico, orgánico e bioquímico) e a automatización e miniaturización no laboratorio.

Preténdese que o alumno alcance unha serie de obxectivos fundamentais dentro de

cada unha destas estratexias:

- **Quimiometría e calidade (cualimetría):**

Comprender e aplicar os fundamentos estatísticos das técnicas quimiométricas máis utilizadas polo químico analítico, así como coñecer a información analítica que estas proporcionan. Establecer e interpretar a relación quimiometría e calidade nos laboratorios analíticos.

- **Métodos cinéticos de análise:**

Clasificar os distintos métodos cinéticos de análise, explicar os seus fundamentos, instrumentación e aplicacións máis importantes na actualidade.

- **Análise de trazas:**

Coñecer a problemática da análise de trazas poñendo de relevo o papel das operacións previas de mostraxe e tratamento de mostra. Interpretar a evolución na actualidade dos procedementos clásicos de disolución, extracción e preconcentración. Coñecer os métodos modernos de tratamento de mostra e as tendencias actuais de redución de reactivos e aceleración das diferentes etapas.

- **Automatización e miniaturización:**

Valorar o papel que desempeñan a automatización e a miniaturización nos laboratorios analíticos actuais, facendo fincapé no seu uso nas diferentes etapas do proceso analítico. Coñecer o fundamento e aplicacións dos analizadores automáticos, os sensores e biosensores químicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Seleccionar e aplicar distintas técnicas quimiométricas á resolución de numerosos casos prácticos propostos, e xustificar a súa utilización.
- Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.
- Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas multicomponentes e multivariáveis.
- Xustificar a utilización da quimiometría na calidade dos laboratorios analíticos.
- Describir como se implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control analítico.
- Comparar os métodos cinéticos de análise cos métodos en equilibrio, e xustificar o seu interese actual.
- Aplicar os principios dos métodos cinéticos á resolución de problemas analíticos.
- Identificar os principais problemas na análise de trazas.
- Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nela para a análise de trazas.
- Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra, así como avaliar as súas posibilidades na resolución de distintos problemas analíticos en análise de trazas.

- Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción sólido-líquido utilizados na actualidade, como a extracción con fluídos supercríticos ou a microextracción en fase sólida.
- Describir os encaixamento instrumentais máis utilizados na actualidade (hibridación instrumental). Xustificar a súa utilización.
- Discutir a utilización de técnicas tradicionalmente bioquímicas de detección selectiva no laboratorio de control analítico. Xustificar a súa expansión actual a campos distintos do clínico.
- Comparar as distintas modalidades do inmunoensaio. Elixir a configuración máis axeitada para o deseño dun inmunoensaio. Coñecer as súas aplicacións máis interesantes no campo clínico, ambiental e alimentario.
- Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato.
- Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.
- Entender os fundamentos dos sensores e biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes.
- Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica. Valorar as súas posibilidades en *screening* analítico.
- Describir as características dos analizadores automáticos continuos, discontinuos e robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección secuencial, así como a forma de caracterizalos.
- Recoñecer os sistemas de inxección secuencial miniaturizados mediante a tecnoloxía *lab-on-valve*.
- Adquirir coñecementos básicos sobre a construción de ferramentas analíticas en miniatura.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais poden resumirse en:

- Relacionar conceptos.
- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Resolver cuestións e problemas de forma razoada.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Discutir artigos científicos (defensa oral e pública).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para abordar o estudo desta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º). Son tamén aconsellables coñecementos básicos de cinética química.

É fundamental coñecer as distintas técnicas instrumentais, as etapas do proceso

analítico e os posibles erros inherentes ás determinacións analíticas para poder abordar con éxito os temas avanzados dentro da Química analítica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Os prerequisites deberanse alcanzar tras cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer o seu propio plan de traballo baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Tema 1. Introducción á Quimiometría

- Definición e evolución histórica da Quimiometría
- A Quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico
- Conceptos estatísticos básicos
- Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: paramétricos e non paramétricos
- Propiedades da varianza e a media
- Forma final de expresar os resultados

Tema 2. Quimiometría básica: comparación e validación de resultados analíticos

- Test de significación ou probas de hipótese: estrutura das probas de hipótese. Erros tipo I e II e probabilidade
- Rexeitamento de resultados anómalos
- Ensaio de comparación de dúas varianzas
- Ensaio t de comparación de medias para dous conxuntos de resultados: un conxunto de resultados e un valor de referencia; dous conxuntos independentes con varianzas homoxéneas; dous conxuntos independentes con varianzas heteroxéneas; dous conxuntos dependentes
- Comparación de varias varianzas
- Comparación de varias medias mostrais mediante Anova dunha vía.
- Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control

Tema 3. Quimiometría avanzada

- Ensaio non paramétricos
- Anova de dúas vías
- Deseño de experimentos e optimización: deseños factoriais de dous niveis
- Introducción á análise multivariante: análise de compoñentes principais e análise discriminante
- Introducción á calibración e regresión múltiple e multivariante

Tema 4. A calidade nos laboratorios analíticos: cualimetría

- Introducción á calidade
- Propiedades analíticas e trazabilidade
- Aproximación xenérica á calidade: tipos de calidade
- Organización, control e avaliación da calidade
- Sistemas de calidade nos laboratorios analíticos. Beneficios e problemas de implementar un sistema de calidade

Tema 5. Introducción aos métodos cinéticos de análise

- Métodos de equilibrio e métodos cinéticos en química analítica
- Fundamentos da análise cinética
- Características analíticas dos métodos cinéticos
- Clasificación dos métodos cinéticos
- Fundamentos básicos de cinética química: determinación de ordes, constantes cinéticas e velocidade
- Factores experimentais e instrumentación

Tema 6. Métodos cinéticos catalíticos

- Introducción: consideracións xerais
- Ecuación base da análise cinética catalítica
- Natureza e clasificación das reaccións indicadoras utilizadas: aplicacións analíticas
- Métodos de determinación: diferenciais e integrais
- Utilización de inhibidores e activadores en análise cinética catalítica
- Métodos cinéticos enzimáticos

Tema 7. Métodos cinéticos non catalíticos

- Introducción
- Ecuación base dos métodos cinéticos non catalíticos
- Clasificación dos métodos de determinación
- Método de extrapolación logarítmica
- Método das ecuacións proporcionais
- Principais aplicacións

Tema 8. Introducción á análise bioquímica: inmunoanálise

- Introducción: particularidade e características analíticas do inmunoanálise
- Conceptos básicos de inmunoloxía: antíxenos e anticorpos
- Reacción antíxeno anticorpo in vitro: interaccións primaria e secundaria
- Clasificación e utilización das técnicas de inmunoensaio no proceso analítico
- Principais técnicas de inmunoensaio sen marcador
- Técnicas de inmunoensaio con marcador: xeneralidades
- Radioinmunoanálise (RIA)
- Encimoinmunoanálise (EIA): encimoinmunoensaios homoxéneos e heteroxéneos
- Fluoroinmunoanálise (FIA) e luminoimunoanálise (LIA)

Tema 9. Análise de trazas: mostraxe e pretratamento

- Concepto e importancia da análise de trazas
- Toma de mostra para a análise de trazas: aspectos fundamentais. Tipos de mostrax. Varianza analítica e de mostraxe. Distribucións do analito na mostra
- Tipos de mostraxe. Estimación do número de incrementos e da masa de mostra. Ecuación de Ingamell. Efecto da inhomoxeneidade de mostra: sistemas de dúas partículas. Ecuación de Benedetti-Pichler. Ecuación de Visman
- Avaluación práctica da homoxeneidade. Factores que inflúen na estabilidade de mostra
- Pretratamento de mostra: transporte, almacenamento e conservación
- Erros na análise de trazas

Tema 10. Tratamento de mostra: trazas inorgánicas

- Tratamento de mostra: xeneralidades

- Principais métodos utilizados na disolución da mostra
- Oxidación por vía seca e húmida. Métodos de alta e baixa temperatura
- Disolución asistida por enerxía de microondas: mecanismos de quentamento. Factor de disipación. Rotación dipolar e migración iónica. Tipos de materiais. Fornos de microondas. Estabilidade dos ácidos de dixestión no campo de microondas. Predición de condicións de dixestión
- Preparación de mostra mediante ultrasóns. Efectos dos ultrasóns en medios homoxéneos e heteroxéneos. Cavitación. Sistemas ultrasónicos
- Métodos de disgregación: tipos de fundentes
- Métodos de extracción e intercambio iónico: conceptos básicos
- Extracción líquido-líquido: sistemas quelatos, asociacións iónicas
- Intercambio iónico: xeneralidades. Procedementos estáticos e dinámicos de preconcentración

Tema 11. Tratamento de mostra: trazas orgánicas

- Estratexias na preparación de mostra para análise orgánica.
- Extracción sólido-líquido: métodos Soxhlet, fluídos supercríticos, acelerada por disolventes, asistida por microondas.
- Extracción en fase vapor: espazo de cabeza estático e dinámico. Métodos de purga e captura.
- Extracción en fase sólida: tipos de fases. Mecanismos de separación. Propiedades: capacidade e volume de ruptura. Criterios de selección de fases.
- Microextracción en fase sólida. Etapas do procedemento. Modos de microextracción: directo, espazo de cabeza, membrana. Determinación da masa en equilibrio extraída por unha fibra. Tipos de fibras e variables que inflúen no proceso.

Tema 12. Introducción á automatización

- Introducción á automatización no laboratorio: xeneralidades
- Automatización da toma de mostra
- Automatización do tratamento de mostra. Módulos de tratamento de mostra e acoplamento con técnicas de detección
- Automatización das operacións de calibrado
- Automatización da medida. Instrumentos automáticos e automatizados. Xeracións de instrumentos e relación instrumento-ordenador
- Sistemas de *screening*

Tema 13. Analizadores automáticos

- Xeneralidades. Tipos de analizadores
- Analizadores continuos: de fluxo segmentado e de fluxo non-segmentado
- Inxección en fluxo (FI): xeneralidades. Influencia de variables sobre o sinal FI. Técnicas de parada de fluxo, gradiente, mostraxe de zona. Sistemas FI: número de canles e tipos de procesos. Aplicacións. Instrumentación. Sistemas de propulsión, válvulas de inxección, reactores, detectores
- Analizadores por inxección secuencial. Inxectores de volume variable: válvulas multiposición. Fluxo frontal e inverso nun analizador SE. Compoñentes instrumentais
- Sistemas *lab-on-valve*. Miniaturización de sistemas SIA. Detección na propia válvula. Medidas fotométricas e fluorimétricas
- Sistemas robotizados e analizadores de procesos

Tema 14. Sensores e biosensores químicos

- Concepto de sensor e biosensor
- Tipos de sensores segundo o transdutor e o elemento de recoñecemento. (Bio)sensores electroquímicos, ópticos (optodos), piezoeléctricos e térmicos. Biosensores catalíticos e de afinidade. Inmobilización de encimas, anticorpos, nucleótidos, aptámeros. Métodos físicos e químicos de inmobilización.
- (Bio)sensores electroquímicos. Potenciométricos de electrodo selectivo e sensores de gases. Transistores de efecto campo. Sistemas ISFET e ENFET. (Bio)sensores amperométricos: 1.^a xeración (electrodo de Clark), 2.^a xeración (mediadores), 3.^a xeración (sales condutores). Exemplos: biosensores de glicosa. Aplicacións
- (Bio)sensores ópticos. Transdutores: fotometría, fluorescencia e fosforescencia, quimioluminiscencia, bioluminiscencia, reflectancia. (Bio)sensores de fibra óptica. Modo intrínseco e extrínseco. Ondas evanescentes. Aplicacións

Tema 15. Miniaturización

- Introducción
- Obxectivos e fundamentos da miniaturización
- Microsistemas de análise total (μ INCRE). Microfabricación. Movemento de fluídos en microsistemas continuos. Separacións e detección en microsistemas
- *Lab-on-a-chip*

7. Plan de traballo

Os temas correspondentes a quimiometría e calidade (temas 1-4) desenvolveranse durante as oito primeiras semanas. Catro semanas dedicaranse aos metodos cinéticos de análise (temas 5-7). O inmunoensaio impartirase en tres semanas. Sete semanas e media dedicaranse tanto á análise de trazas (temas 9-11) como á automatización e miniaturización (temas 12-15).

8. Bibliografía e materiais

Quimiometría e calidade

Básica:

(1) Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez-Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(2) Miller, J. C. e J. N. Miller: *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Pearson Educacion.

(3) Compañó Beltrán, R. e A. Ríos Castro: *Garantía de calidad en los laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.

Métodos cinéticos

Básica:

(4) Svehla, G.: *Kinetic methods in Chemical Analysis*, Elsevier.

Complementaria:

(5) Pérez Bendito, M. D. e M. Silva: *Kinetic Methods in Analytical Chemistry*, Ed. Ellis-Horwood.

Inmunoensaio

Básica:

(6) Wild, D.: The immunoassay handbook, Nature Publishing.

Complementaria:

(7) Laserna, J. J. e D. Pérez-Bendito: *Temas avanzados de Análise Química*, Ed. Edinford.

Análise de trazas**Básica:**

(8) Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma y tratamiento de muestras*, Ed. Síntesis.

(9) Cela, R., R. A. Lorenzo e C. Casais: *Técnicas de separación en Química Analítica*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

(10) Mitra, S.: *Sample preparation techniques in analytical chemistry*, Wiley.

Automatización e miniaturización**Básica:**

(11) Valcárcel, M. e M. S. Azouridas: *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, Ed. Springer-Verlag Ibérica.

(12) Eggins, B. R.: *Chemical sensors and biosensors*, Wiley.

9. Metodoloxía

A docencia impartirase en clases teóricas (1 hora á semana), clases de seminarios (1 hora á semana) e clases de titorías (1 hora cada dúas semanas).

Clases teóricas. O profesor abordará os aspectos fundamentais de cada tema. A información subministrada polo profesor para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. O alumno completará a devandita información mediante a bibliografía recomendada.

Clases de seminario. Nestas clases propóranse problemas, cuestións e traballos bibliográficos sobre un artigo de investigación en que se contemple a aplicación dos fundamentos tratados nas clases teóricas. A información necesaria para o seguimento destas clases estará dispoñible na plataforma Tem@. Nestes seminarios os estudantes deberán expoñer os traballos que realicen.

Clases de titorías. Nestas clases os alumnos preguntarán as dúbidas de interese xeral. Trataranse especialmente os aspectos complementarios á información presentada nas clases de teoría e que os alumnos deben traballar previamente. Se as clases non son dinámicas, o profesor proporá problemas e cuestións ao longo destas.

10. Sistema de avaliación

Na convocatoria de xuño:

Probas escritas: estas constarán de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test.

Realizaranse dúas probas curtas (40 % da nota final). A presentación a algunha

destas probas escritas impide obter a cualificación de non presentado.

O exame final terá carácter obrigatorio (45 % da nota final). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Traballo e exposición deste: o alumno elaborará e exporá un traballo científico relacionado cos temas estudados na materia. Os traballos serán asignados ao principio do 2.º cuatrimestre. Terá carácter obrigatorio para todos os alumnos matriculados na materia (15 % da nota final). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para superar a materia. Se o alumno non supera esta puntuación, deberá realizar unha proba escrita en que se incluírán cuestións curtas sobre outro traballo científico.

Convocatoria extraordinaria:

Manteranse as cualificacións obtidas nas probas curtas (40 % da nota) e no traballo (15 % da nota). Realízase unha proba escrita de toda a materia (45 %). Será necesario sacar polo menos 3 puntos sobre 10 neste exame para superar a materia.

Para os alumnos que non sigan o plan piloto:

Exame final (85 % da nota).

Traballo e exposición deste (15 % da nota final obtida): se o alumno non realiza o traballo e/ou a súa exposición, realízase a proba escrita sobre outro traballo científico ao igual que na convocatoria de xuño para os alumnos que sigan o plan piloto.

V. Experimentación en química inorgánica (EQI)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Inorgánica

Departamento: Química Inorgánica

Curso: 4º

Cuadrimestre: 1º

Carácter: Troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Mercedes García Bugarin
Outros:	Ana Belén Lago Blanco

2. Descritores de BOE

Laboratorio Integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos.

3. Contexto da materia

Preténdese levar a cabo unha serie de experiencias no laboratorio a través das cales os alumnos desenrolan os aspectos prácticos relacionados cos conceptos teóricos que estudaron na Química Inorgánica de 2º e Ampliación de Química Inorgánica de 3º curso. Así como, avanzar desde un punto de vista práctico aspectos que se tratarán posteriormente en Química Inorgánica Avanzada do mesmo curso.

Para aproveitar o máximo a materia e recomendable que o alumno teña superado tódalas materias da área de Química Inorgánica dos cursos anteriores, tanto teóricas como experimentais

4. Obxectivos

4.1 Obxectivos xerais

- 1.- Desenrolar diferentes métodos de sínteses para a preparación de compostos inorgánicos (moleculares, de coordinación e sólidos inorgánicos).
- 2.- Familiarizarse co manexo de sustancias en atmósfera inerte levando a cabo a preparación de sustancias sensibles o aire e a humidade.
- 3.- Iniciarse nas técnicas de caracterización (IR, UV-V, RMN, medidas de conductividade, susceptibilidade magnética, etc.) de diferentes compostos inorgánicos incluíndo o estudo de diferentes isómeros (*cis* e *trans*).
- 4.- Analizar as propiedades espectroscópicas, electrónicas e magnéticas dos compostos dos metais de transición sintetizados.
- 5.- Relacionar as propiedades físicas e químicas estudadas co tipo de composto sintetizado, así como identificar o tipo de reacción química.

4.2 Competencias e destrezas teórico-prácticas

O remate deste curso o alumno debe ser capaz de:

- 1.- Utilizar a liña de vacuo, a caixa seca e coñecer outros procedementos que requiran montaxes específicos, preparación de sustancias pouco estábeis, correntes de aire, etc.
- 2.- Preparar disolventes orgánicos anhidros para a súa posterior utilización en sínteses e de compostos de compostos sensibles a humidade.
- 3.- Diseñar algúns métodos para estabilizar grados de oxidación dos metais de transición concretamente mediante a preparación de complexos.
- 4.- Utilizar métodos específicos (sol-gel, hidrotermales), para a preparación de sólidos inorgánicos.
- 5.- Preparar mostras para realizar espectros IR
- 6.- Distinguir o tipo de coordinación mediante espectroscopía IR e os datos de difracción de RX de monocristal.
- 7.- Realizar espectros UV-visible.
- 8.- Identificar os tránsitos “d-d “ mediante espectroscopía UV-visible.
- 9.- Medir e calcular a susceptibilidade magnética e o momento magnético dalgún dos complexos metálicos sintetizados.
- 10.- Identificar e estimar o grado de cristalinidade de algunhas sustancias mediante os datos de difracción de RX.
- 11.- Medir e calcular a conductividade molar e relacionala co número de ións presentes na fórmula do complexo sintetizado.
- 12.- Preparar mostras para RMN, e interpretar os espectros de RMN de ^{31}P e ^1H en algún dos compostos sintetizados.
- 13.- Buscar a información necesaria para responder as cuestións que formule o profesor co fin de adquirir certa autonomía para resolver os problemas e para realizar o exame práctico e teórico.

4.3 Obxectivos interpersoais

1. Manexar as fontes bibliográficas para adquirir información sobre os aspectos teóricos e prácticos.
2. Adquirir a capacidade de traballar de forma autónoma, en grupo e individualmente.
3. Razoar e analizar os resultados dos experimentos realizados.
4. Saber elaborar o memoria de prácticas que recolla toda a información práctica e teórica.

Prerrequisitos

5.1 Formais

5.2 Contidos e competencias mínimas

O alumno debe ter adquirido os coñecementos das materias impartidas no 1º ciclo.

5.3 Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os alumnos que poidan presentar de forma concreta algunhas deficiencias, poderán solicitar apoio individualizado a través de titorías, bibliografía etc.

6. Contidos

Práctica	Contido	Observacións
1	Posta a punto do laboratorio	Explicación sobre os aspectos que traballarán no laboratorio.
2	Síntese dun alume de cromo.	Caracterización mediante difracción de RX de po cristalino.
3	Síntese de acetato de cobre(II) monohidratado.	Medida da susceptibilidade magnética, análise do tipo de coordinación mediante espectroscopía IR, e os datos de difracción de RX de monocristal.
4	Síntese do trioxalato de Cromo(III)	Identificar os tránsitos “d-d” e calcular a Δ_0 mediante espectroscopia UV-visible. Ensaio para ilustrar algunhas propiedades químicas.
5	Metodoloxía sintética en estado sólido	Practicar una metodoloxía sintética a altas temperaturas, hidrotermal ou con microondas. Caracterización e estimación do grado de cristalinidade mediante difracción de polvo de RX dos sólidos obtidos.
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	Estudo da isomería. Estabilidade dos isómeros. UV-visible dos isómeros. Conductividade molar.
7	Síntese do SnI_4 e do $[\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2]$.	Síntese en atmosfera inerte. Estudo comparativo de algunhas propiedades físicas e químicas. Interpretar os espectros RMN de ^{31}P e ^1H .
8	Síntese electroquímica de bis-acetilacetonato de níquel(II).	Comparación do composto obtido porlo método electroquímico e polo de síntese de química tradicional. Caracterización por IR

7. Plan de traballo

Práctica	contidos	horas
1	Posta a punto do laboratorio	4
2	Síntese dun alume de cromo.	4
3	Síntese de acetato de cobre(II) monohidratado.	4
4	Síntese do trioxalato de Cromo(III)	4
5	Síntesis dun sólido cristalino utilizando técnicas sintéticas a altas temperaturas	8
6	Preparación dos isómeros <i>trans</i> - e <i>cis</i> - $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$.	8
7	Síntese do SnI_4 e do $[\text{SnI}_4(\text{PPh}_3)_2]$.	8
8	Síntese electroquímica de bisacetilacetonato de níquel (II).	7
9	Examen de unha das prácticas	8

8. Bibliografía

Básica:

- ANGELICI, R. J.: *Técnica y Síntesis en Química Inorgánica*, Reverté, 1979.
- GIROLAMI, G. S. T. B. RAUCHFUSS e R. J. ANGELICI: *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3.^a edición, 1999.
- JOLLY, W. L.: *Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds*, Waveland Press, 1991.
- SZAFRAN, Z., M. M. SINGH e R. M. PIKE: *Microscale Inorganic Chemistry. A Comprehensive Laboratory Experience*, Nova York: Jhon Wiley&Sons, 1991.
- TANAKA, J. e S. L. SUIB: *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*, Prentice Hall, 1999.
- WOOLLINS, J. D. (ed.): *Inorganic Experiments*, Nova York: VCH, 1994.

Complementaria:

- COTTON, F. A. e G. WILKINSON: *Advanced Inorganic Chemistry*, 6.^a ed., Wiley, 1999.
- GREENWOOD, N. N. e A. EARNSHAW: *Chemistry of the Elements*, Butterworth-Heinemann Ltd., 1984.
- HOLLEMAN, F. e E. WIBERG: *Inorganic Chemistry*, 34.^a ed., Academic Press, 2001.
- NAKAMOTO, K.: *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds*, 5.^a ed., Wiley InterScience, 1997.

9. Metodoloxía

Documentación na rede. Con suficiente antelación, a través da plataforma Tem@, proporcionarase toda a documentación relativa ás clases prácticas (guións das prácticas e diverso material didáctico sobre a materia).

Clases prácticas no laboratorio. As prácticas realizaranse preferentemente de forma individual. Antes do inicio de cada práctica o alumno deberá preparar todo o material necesario para o seu desenvolvemento e consultar co profesor calquera dúbida antes de comezala.

O alumno deberá organizarse para que en cada sesión práctica sexa capaz de sintetizar un composto e caracterizar o da sesión anterior. Ao final de cada práctica o alumno mostrará o composto sintetizado, así como os resultados e a análise sobre a súa caracterización.

Elaborará unha memoria de prácticas en que se detallen os procedementos experimentais levados a cabo e en que se discutan os resultados obtidos nas sínteses. Ademais, contestarase unha serie de cuestións relativas a estas e aos aspectos relacionados con elas. A memoria será o seu material de preparación para o exame teórico-práctico.

10. Sistema de avaliación

Asistencia: obrigatoria a todas as sesións prácticas.

Nota da avaliación:

Traballo de laboratorio: 15 %. Inclúe a actitude e destreza do alumno no laboratorio.

Valorarase que a práctica realizada cada día estea reflectida de forma axeitada na libreta do laboratorio.

Memoria de prácticas: 15 %. Ao longo das sesións prácticas o profesor comprobará que o alumno comprende todos os aspectos teórico-prácticos relacionados coa práctica.

Exame práctico e informe: 35 %. Ao final de todas as prácticas o estudante realizará un exame práctico que consistirá nunha práctica ou parte da práctica. O alumno terá como único material de consulta para levar a cabo o procedemento experimental e caracterización do produto a súa memoria de prácticas.

O alumno terá unha semana para entregar o informe sobre a práctica do exame. Este informe realizarase segundo o modelo indicado polo profesor.

Exame escrito: 35 %. O exame escrito será sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas levadas a cabo.

Para aprobar a materia será obrigatorio obter unha nota mínima de 5 no exame escrito.

Convocatoria extraordinaria:

Os alumnos que aprobaran o exame práctico do laboratorio realizarán un exame escrito similar ao da convocatoria de xuño. Os alumnos que non aprobaran o exame de laboratorio, realizarán, ademais, un exame práctico no laboratorio similar ao da convocatoria ordinaria.

VI. Experimentación en química física (EQF)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4.º

Cuadrimestre: 1.º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadores:	Carlos D. Bravo Díaz Moisés Pérez Lorenzo
----------------	--

2. Descritores de BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

A materia, do primeiro cuadrimestre é de carácter experimental, impártese despois da materia obrigatoria Espectroscopia (3.º, 2.º C) e simultaneamente coa troncal Química física avanzada I (4.º, 1.º C) (QFAI). En ambas desenvólense os fundamentos teóricos das técnicas máis usuais da espectroscopia molecular, e dedícase a primeira á introdución de conceptos e métodos básicos e a súa aplicación ao estudo estrutural de moléculas diatómicas. Na segunda, QFAI, aplícanse os conceptos e métodos ao estudo da estrutura molecular de moléculas poliatómicas, ao mesmo tempo que se presentan outras técnicas experimentais.

Por outra parte a presente materia impártese antes da troncal Química física avanzada II (4.º, 2.º C) que está dedicada ao estudo de fenómenos de superficie, catálise e macromoléculas en disolución.

Dentro deste contexto, na Experimentación en química física contéplase a realización dalgúns experimentos correspondentes ás materias de 3.º e 4.º curso citadas, que axudarán a asentar os coñecementos básicos, ao mesmo tempo que reforzan a comprensión dos principios, métodos e técnicas experimentais que se lles aplican.

Por outra parte o alumnado xa coñece as características propias da metodoloxía experimental da química física, posto que debe ter cursado outras materias experimentais da área.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos conceptuais

Preséntanse prácticas de laboratorio que contitúen exemplos típicos da aplicación de diferentes métodos experimentais espectroscópicos para o estudo da estrutura molecular, así como de técnicas de análise de fenómenos de superficie, reaccións catalizadas e da estrutura e propiedades químico-físicas das macromoléculas.

Preténdese que o alumnado alcance os seguintes obxectivos fundamentais:

1. Mellorar o coñecemento de varias técnicas experimentais espectroscópicas de estudo da estrutura molecular.
2. Aplicar de maneira práctica este, o que permitirá comprender:
 - as condicións en que é posible ou conveniente a utilización de cada método ou técnica,
 - as aproximacións inherentes a cada método ou técnica, derivadas do seu fundamento, que poden limitar a súa aplicabilidade e grao de precisión.
3. Aprender a aplicar os modelos mecanocuánticos na interpretación de datos espectroscópicos.
4. Aumentar o coñecemento crítico da información química que permite obter cada método teórico ou cada técnica experimental, e da súa importancia dentro do estudo da estrutura da materia.
5. Comprender as diferentes técnicas de análise dalgúns fenómenos de superficie e de transporte. Concretamente, comprobará diferentes isotermas de adsorción, medirá a tensión superficial dun alcol e determinará concentracións superficiais de exceso. Ademais medirá e interpretará a viscosidade de gases.
6. Comprender as razóns que fan que as macromoléculas, especialmente en disolución, teñan características estruturais e propiedades específicas, e que polo tanto merezan un capítulo á parte dentro da química. En concreto, analizará como a formación de micelas altera as propiedades macromoleculares.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

O alumno asentará coñecementos básicos e saberá:

- Determinar detalladamente a estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica UV/visible e/ou fotoelectrónica.
- Interpretar un espectro de RMN dinámica e analizar a súa aplicación para a investigación dun problema de equilibrio conformacional, deducindo a barreira de enerxía e a súa relación co mecanismo cinético.
- Interpretar algún fenómeno de transporte como a viscosidade dos gases.
- Interpretar algúns fenómenos de superficie, como a adsorción e a tensión superficial
- Interpretar algunha propiedade típica do comportamento das macromoléculas en disolución, como por exemplo a condutividade molar.

Ademais adquirirá destreza:

- Na análise crítica dos diferentes factores instrumentais que condicionan a obtención dun espectro electrónico UV-visible en fase gas e dun espectro de RMN (Fourier) a diferentes temperaturas.
- Na análise crítica dos factores (percorrido libre medio, tipo de fluxo etc.) que determinan o fenómeno da viscosidade dos gases e a obtención de parámetros moleculares como o diámetro molecular medio.
- Na análise crítica das condicións en que o fenómeno da adsorción se axusta a algunha

isoterma.

- Na análise crítica dalgúns factores que determinan a tensión superficial: tamaño molecular e concentración.
- Na análise crítica dos factores que determinan a concentración micelar crítica, a súa influencia na estrutura molecular e a súa relación sobre a velocidade dun proceso químico.
- Na análise de resultados, con capacidade para distinguir entre diferentes tipos de erros: aleatorios, sistemáticos e simples erros operativos experimentais ou numéricos, tanto no que se refire á súa orixe como ao seu efecto sobre os resultados.
- Na confección de informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos, en formato de exposición científica: fundamentos-metodoloxía-exposición de resultados-análise e discusión-conclusións.

4.3. Obxectivos interpersoais

- a) O traballo práctico realizarase por parellas, o que favorecerá a discusión entre os seus membros sobre todos os aspectos teóricos e experimentais, o que desenvolverá a capacidade de traballar en equipo.
- b) Establecer unha interacción profesor-alumno que estimule a aprendizaxe e non oculte os inevitables erros operativos.
- c) Estimular os modos de expresión verbal do alumno para que manexe a terminoloxía química, matemática, física e químico-física cun grao de corrección e precisión aceptable.
- d) Estimular o uso da bibliografía básica, manuais, *handbooks* e bases de datos de propiedades moleculares en castelán e inglés, así como a utilización de internet. Farase especial fincapé na necesidade de desenvolver o sentido crítico da variedade de fontes.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer a Facultade.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Aínda que non hai unha limitación legal formal na matrícula desta materia, debe sinalarse que para obter un rendemento mínimo é imprescindible que o alumno teña cursado a materia Espectroscopia (3.º, 2.º C) e que curse paralelamente Química física avanzada I (4.º, 1.º C). Como resultado disto suponse que para a realización destas prácticas o alumno terá adquirido:

1. Coñecementos precisos sobre a natureza da radiación electromagnética e a súa interacción coa materia. En concreto, debe coñecer os factores que determinan a frecuencia coas transicións espectroscópicas, a orixe das regras de selección e os factores que determinan a intensidade de bandas.
2. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro electrónico e/ou fotoelectrónico dunha molécula diatómica, con detalle das bandas de vibración e da información estrutural que permite obter.
3. Coñecemento detallado do patrón típico do espectro RMN-TF e da información estrutural que permite obter.

Dado que, como se dixo, parte das prácticas desta materia corresponden a coñecementos teóricos de Química física avanzada II (4.º, 2.º C), que se imparte despois, os coñecementos teóricos mínimos necesarios subministraranse a través de

breves resumos, que se desenvolverán posteriormente. En todo caso, o estudante debe posuír coñecementos básicos de termodinámica química (variables intensivas e extensivas, potenciais termodinámicos, ecuacións de Gibbs, Euler e Gibbs-Duhem etc.) e coñecementos básicos de cinética química (orde de reacción, molecularidade, constante de velocidade, ecuación de velocidade). Ademais debe ser capaz de utilizar condutívimetros e espectrofotómetros.

Ademais, das materias previas a esta e outras áreas suponse que o alumno posúe:

1. Nocións básicas sobre a estimación de erros, a súa propagación e a adecuada presentación dos resultados numéricos.
2. Competencias matemáticas básicas do nivel impartido en materias anteriores.
3. Capacidade de utilizar o sistema operativo habitual dos ordenadores persoais e as técnicas informáticas básicas: follas de cálculo, técnicas gráficas, procesadores de textos etc.
4. Capacidade de levar ao día un caderno de laboratorio.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerequisites

Como se dixo, os prerequisites 1, 2 e 3 deberanse alcanzar na materia previa de Espectroscopia e na que se imparte en paralelo Química física avanzada I. Por tanto, pode suceder que haxa alumnos que á hora de realizar as prácticas aínda non recibiran os coñecementos teóricos necesarios. En tal caso proporcionaráselles unhas nocións previas mínimas que lles permitan obter resultados nas prácticas que deben realizar. Estas nocións mínimas previas fanse imprescindibles nas experiencias relacionadas cos contidos de Química física avanzada II.

A consecución dos demais prerequisites é responsabilidade do estudante. Non obstante, o docente poderá estimular que o alumno refresque conceptos básicos a través de tutorías ou da realización de preguntas nas propias sesións de prácticas, establecendo unha comunicación fluída e incentivando o traballo activo por parte do alumno.

6. Contidos

O programa de experiencias prácticas contempla a realización de algunhas das seguintes:

- 1) Determinación de propiedades estruturais dunha molécula diatómica a partir do seu espectro UV-visible en fase gas. Opcionalmente, predición do espectro fotoelectrónico dunha molécula diatómica.
- 2) Determinación de constantes de velocidade e enerxías de barreiras de rotación a partir de espectros RMN-TF.
- 3) Viscosidade. Experiencias sobre viscosidade de gases e estimación de parámetros moleculares.
- 4) Adsorción. Experiencias sobre isothermas de adsorción.
- 5) Fenómenos superficiais. Experiencias sobre tensión superficial e concentración superficial de exceso.
- 6) Conductividade eléctrica. Efectos da agregación e intercambio iónico.
- 7) Coloides. Síntese e caracterización de coloides.

7. Plan de traballo

Traballo práctico. 52 horas de traballo no laboratorio para a realización de prácticas en 13 sesións, 4 horas por sesión.

Consistirá na realización do conxunto de prácticas que se detallan no apartado anterior.

- Todos os alumnos realizarán as experiencias correspondentes ao estudo experimental da estrutura molecular mediante espectroscopia electrónica e RMN. A duración total estimada é de 6 sesións.

Opcionalmente, e se o tempo o permite, podería realizarse unha predición do espectro fotoelectrónico da molécula de hidróxeno, dentro das 6 sesións dedicadas aos temas 1-2.

Todos os alumnos realizarán as outras prácticas sobre os temas 3 a 6 do apartado 6, aínda que poden variar os sistemas en estudo e/ou algúns aspectos sobre os obxectivos. A duración estimada das sesións é:

Viscosidade: 2 sesións

Adsorción: 2 sesións

Fenómenos superficiais: 2 sesións

Coloides: 3 sesións

Dentro das sesións dedicadas a cada práctica inclúese a súa realización coa toma de datos, o seu tratamento matemático e a análise de resultados.

8. Bibliografía

Ademais dos manuais de teoría das materias Espectroscopia, Química física avanzada I e Química física avanzada II, recoméndase:

Básica:

- Garland, C. V., J. W. Nibler e D. P. Shoemaker: *Experiments in Physical Chemistry*, 7.^a ed., McGraw-Hill, 2003.

- Sime, R. J.: *Physical Chemistry Methods, Techniques, and Experiments*, 1.^a ed., Holt Rinehart & Winston, 1990.

- Halpern, A. M.: *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2.^a ed., Prentice-Hall, 1997.

Complementaria:

- Matthews, G. P.: *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1986.

- Atkins, P.W.: *Química Física*, Oxford University Press, 1998.

- Bertrán-Rusca, J. e J. Nuñez-Delgado: *Química Física*, Ariel Ciencia, 2002.

9 Metodoloxía

Para desenvolver o plan de traballo previsto terase en conta que:

a) Coma se dixo, o traballo presencial e a confección da memoria serán en parellas.

b) Mediante a plataforma Tem@ proporcionaráselle ao alumnado, coa antelación suficiente, os guións das prácticas que deben tomar como un esquema orientador do traballo, que deixa liberdade de movementos. Cada guión estará redactado de forma que o estudante teña que tomar decisións no transcurso da realización da práctica e conterá:

- Unha breve introdución teórica suficiente para entender a experiencia de forma cualitativa.

- Unha descrición dos pasos que se deben realizar no laboratorio con especial atención á toma de datos.

- Cuestións que centren a atención nos aspectos básicos que se deben resolver e

permitan comprobar o grao de coñecementos sobre a práctica.

- Unha pequena selección bibliográfica xeral ou concreta de cada práctica.

c) Debe evitarse a utilización do guión da práctica como unha receita, polo que se controlará con frecuencia, ao longo do desenvolvemento temporal de cada práctica, que o alumno posúe os coñecementos básicos necesarios para a realización eficaz de cada etapa e, en caso necesario, recomendaráselle a reflexión e o repaso de conceptos.

d) Mediante a plataforma Tem@ tamén se ofrecerá material suplementario: bibliografía complementaria, enlaces a bases de datos, factores de conversión de unidades etc.

e) Para o estudo previo da práctica proporcionaráselle todas as explicacións e aclaracións que se precise. Esta etapa previa orientada debe conducir a unha planificación detallada da base teórica, ás manipulacións que se van desenvolver, aos datos que se deben obter e aos procedementos para a súa análise e tratamento.

f) Na orde práctica, insístitase en: exercitar o espírito de observación, a necesidade do diario de laboratorio, orde e sistemática de traballo, tratamento estatístico dos datos e a súa representación etc. É importante que o alumno deixe constancia de todo iso na memoria, que ha de organizarse segundo unha investigación científica.

g) No momento de finalizar a experiencia elaborárase un esquema básico dos resultados obtidos que ha de ser o punto de partida da confección do informe-memoria definitivo, e do que se lle entregará unha copia ao profesor,

10. Sistema de avaliación

Deberase ter en conta que as sesións de traballo presencial son obrigatorias, de modo que non se pode superar a materia se non se realizou.

A avaliación, que é continua, baséase en:

- a) Valoración do informe-memoria de prácticas. Teranse en conta os resultados obtidos e os aspectos relativos á confección dun documento científico: organización; uso correcto das unidades; confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorárase a análise crítica destes e a obtención de conclusións. Cada práctica pode incluír cuestións cuxas respostas se valorarán. Este apartado supón un máximo de 2 puntos, sobre a puntuación total máxima que é 10.
- b) Avaliación do traballo e coñecementos individuais. Puntúanse aquí o esforzo, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das experiencias. No momento de entrega da memoria, haberá unha entrevista co profesor para realizar un pequeno debate sobre unha ou varias prácticas, co fin de que poida obxectivar o traballo realizado e os coñecementos adquiridos. Este apartado supón un máximo de 2 puntos sobre a puntuación total máxima que é 10.
- c) Exame escrito final, constará de dúas partes e será na data fixada pola facultade. Versará sobre os coñecementos e competencias que o alumno debe ter adquirido no contexto concreto dalgúns experiencias realizadas, aínda que algunhas preguntas poden ter un ámbito máis xeral. Esta proba terá dúas partes: un test de coñecementos concretos, que pode incluír a necesidade de razoar as opcións correctas, cun valor de 2 puntos, e unha parte de redacción aberta que require unha exposición e razoamentos máis detallados, á que se lle outorgarán 4 puntos. Tendo en conta que o traballo se realiza en parellas esta actividade de avaliación é a única que posúe carácter obxectivo e por tanto asígnaselle o maior peso.

Para obter o apto na materia o alumno debe alcanzar unha puntuación total mínima de 5 puntos sobre 10, pero ademais debe obter un mínimo de 2 puntos (sobre 4), entre os apartados a) e b), e un mínimo de 2,5 puntos (sobre 6) no conxunto das probas que compoñen o apartado c). Para os efectos da cualificación numérica na acta, cada un dos dous mínimos parciais puntuará como cero, no caso de que non se alcance.

Na convocatoria extraordinaria o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manteranse as cualificacións obtidas durante o curso nos outros dous aspectos de avaliación, respectándose as porcentaxes e requisitos sinalados.

VII. Química física avanzada II (QFAII)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 4,5

Profesorado:

Coordinador:	Ramón A. Alvarez Puebla
--------------	-------------------------

2. Descritores do BOE

Fenómenos de transporte e superficie. Macromoléculas. Catálise.

3. Contexto da materia

<p>A materia impártese tras introducirse os tres métodos teóricos da Química Física: termodinámico (Química Física I), mecanocuántico (Química Física II), e mecanoestatístico (Espectroscopia). Así mesmo, describíronse técnicas experimentais básicas: cinéticas (Cinética química), espectroscópicas (Espectroscopia e Química física avanzada I), así como moitas outras, malia que de modo moi elemental, na materia Técnicas Instrumentais en Química Física. Tamén se presentaron técnicas de cálculo da estrutura electrónica na materia Química Física Experimental. Tras completarse a aplicación do método mecanocuántico ao estudo de técnicas espectroscópicas avanzadas na materia Química Física Avanzada I (1.º cuadrimestre), é o momento de abordar a aplicación de toda esta metodoloxía teórica e experimental a campos de grande interese tecnolóxico e científico. Estes son os fenómenos de superficie (os derivados da tensión superficial, coloides, e a adsorción sobre superficies sólidas), o estudo químico-físico de macromoléculas (aspectos estruturais, termodinámica das súas disolucións, propiedades físicas) e o estudo xeral da catálise (os seus tipos e aplicacións) que afonda sobre o preliminar realizado en Cinética Química. Realízase tamén un estudo dos fenómenos de transporte dende un punto de vista químico-físico. Esta materia dá soporte teórico a algúns dos aspectos experimentais que se tratan en Experimentación en química física (1.º cuadrimestre). Constitúe tamén unha introdución a materias de quinto curso como Química de Superficies e Coloides, Catálise Avanzada, Cinética Química Avanzada e, en certa medida, Química Física Ambiental.</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Comprender a teoría cinética dos gases facendo fincapé nas distintas propiedades de transporte e o comportamento dos correspondentes coeficientes en distintos estados de agregación.
- Comprender a orixe da condutividade iónica. Saber aplicar este coñecemento á determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividade ou outros como condutividades molares límite.
- Comprender o tratamento termodinámico de sistemas bifásicos con interfaces flexibles. Saber aplicar o devandito tratamento a fenómenos derivados da tensión superficial, en particular á interfase disolución-atmosfera ao establecer a relación entre as variacións da tensión superficial coa concentración e a estrutura molecular do soluto.
- Describir a estrutura e explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloidais, así como recoñecer a súa importancia química.
- Comprender os principios dos métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición das superficies sólidas.
- Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción sobre superficies sólidas e distinguir os tipos. Comprender a orixe das distintas isotermas de adsorción.
- Saber aplicar as isotermas de adsorción a problemas concretos.
- Describir os aspectos estruturais básicos das macromoléculas e comprender os fundamentos do tratamento mecano-estadístico destes.
- Comprender os aspectos básicos do tratamento termodinámico das disolucións de macromoléculas e explicar os correspondentes diagramas de fases.
- Aplicar os coñecementos estruturais, termodinámicos e estatísticos a problemas concretos relativos a disolucións de macromoléculas.
- Distinguir os distintos tipos de catálise e coñecer, dun modo xeral, a súa importancia química.
- Distinguir entre complexos de Arrhenius e van't Hoff e saber realizar un tratamento cinético-formal xeral para ambos os dous casos.
- Saber particularizar o devandito tratamento cinético-formal aos distintos tipos de catálise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Tema 1

- 1.1. Aplicar as distribucións de velocidade dun gas ideal para obter velocidades medias
- 1.2. Calcular a frecuencia de colisión e o percorrido libre medio
- 1.3. Calcular a velocidade de efusión, e o número de choques por unidade de tempo nun gas
- 1.4. Definir as propiedades de transporte fundamentais e os seus correspondentes coeficientes
- 1.5. Describir o comportamento dos coeficientes de difusión, condutividade térmica e viscosidade con variables termodinámicas, así como as propiedades microscópicas do fluído
- 1.6. Formular a segunda lei de Fick e interpretar as súas implicacións
- 1.7. Distinguir as características do movemento molecular en gases e líquidos
- 1.8. Relacionar as funcións de exceso termodinámicas coa función de distribución radial

- 1.9. Describir distintos métodos para a medida da viscosidade
- 1.10. Distinguir os distintos tipos de mesofases que aparecen nos cristais líquidos e relacionalas con algunhas das súas utilidades
- 1.11. Describir os tipos de feixes moleculares e coñecer as súas aplicacións
- 2. Tema 2**
 - 2.1. Definir mobilidade iónica e relacionar o seu valor coas características microscópicas do ión e do disolvente
 - 2.2. Enunciar as leis de Kohlrausch
 - 2.3. Analizar os efectos de relaxación e electroforético
 - 2.4. Formular a lei de Debye-Hückel-Onsager
 - 2.5. Utilizar a lei límite de Debye-Hückel dos coeficientes de actividade e, eventualmente, a lei de Debye-Hückel-Onsager para obter constantes de equilibrio a partir da medida de condutividades
 - 2.6. Relacionar a mobilidade iónica coa condutividade iónica molar e co coeficiente de difusión (relación de Einstein)
 - 2.7. Relacionar o coeficiente de difusión coa condutividade molar e co factor de fricción.
 - 2.8. Definir número de transporte.
- 3. Tema 3**
 - 3.1. Enunciar o concepto de interfase
 - 3.2. Enunciar os conceptos de traballo superficial e tensión superficial ou interfacial e formular a expresión de Gibbs dos potenciais termodinámicos habituais para sistemas bifásicos con interfases flexibles.
 - 3.3. Realizar un tratamento termodinámico da interfase para obter a ecuación de Young-Laplace.
 - 3.4. Formular a ecuación de Kelvin e mediante o seu uso xustificar efectos como a sobresaturación e a condensación capilar.
 - 3.5. Relacionar o ascenso ou descenso capilar coa tensión superficial do líquido.
 - 3.6. Describir o fundamento de distintos tipos de métodos experimentais para a medida da tensión superficial de líquidos ou disolucións.
 - 3.7. Describir o modelo de Gibbs da interfase e obter a ecuación de Gibbs-Duhem superficial.
 - 3.8. Aplicar a ecuación de Gibbs-Duhem superficial ao caso dunha disolución en contacto coa atmosfera e xustificar a isoterma de adsorción de Gibbs.
 - 3.9. Distinguir os tipos de comportamento da tensión superficial dunha disolución acuosa binaria e relacionalos coa natureza microscópica do soluto.
 - 3.10. Interpretar termodinamicamente os fenómenos de adhesión e cohesión.
 - 3.11. Formular a condición de deterxencia e describir os factores que inciden sobre o seu cumprimento.
 - 3.12. Definir a presión superficial e relacionala coa área por partícula na interfase.
 - 3.13. Describir as películas superficiais e nomear algunha das súas aplicacións.
 - 3.14. Describir os modelos de interfase electrizada e xustificar o comportamento do potencial electrostático a través desta.
 - 3.15. Definir os coloides e distinguir e exemplificar os distintos tipos de coloides, e discutir a súa xeración.
 - 3.16. Describir de forma xeral as causas de estabilidade dos coloides.
 - 3.17. Describir as bases e analizar os resultados do tratamento DLVO.
- 4. Tema 4**
 - 4.1. Diferenciar os tipos de defectos superficiais e clasificar os poros segundo o seu tamaño.

- 4.2. Describir os métodos experimentais para a determinación da cantidade de substancia absorbida.
- 4.3. Discutir o fundamento e comparar, en canto á súa utilidade, os métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición da interfase sólido-gas: (i) Espectroscopias fotoelectrónicas, de vibración e EELS, (ii) Microscopias electrónicas, (iii) Técnicas de difracción (LEDE), (iv) Feixes moleculares.
- 4.4. Discutir as diferenzas entre a adsorción física e química.
- 4.5. Recoñecer os diferentes tipos de isotermas BDDT e vincularlos co tipo de poro.
- 4.6. Discutir o modelo BET, formular a isoterma BET e analizar a súa obtención.
- 4.7. Aplicar a isoterma BET a problemas concretos.
- 4.8. Definir as hipóteses do modelo de Langmuir e explicar a obtención da isoterma de Langmuir mediante distintos procedementos.
- 4.9. Discutir o efecto da heteroxeneidade da superficie e formular outras isotermas (Temkin e Freundlich).
- 4.10. Aplicar as isotermas de quimisorción a problemas concretos.
- 4.11. Calcular entalpías de adsorción mediante datos de adsorción a temperatura variable.
- 4.12. Discutir os mecanismos moleculares de quimisorción e explicar a escala de quimisorción por metais.

5. Tema 5

- 5.1. Distinguir os tipos de macromoléculas atendendo á súa orixe.
- 5.2. Definir os conceptos básicos no estudo químico-físico de macromoléculas: polímero, grao de polimerización, copolimerización, polidispersidade etc.
- 5.3. Definir as funcións de distribución polimérica máis habituais e calcular valores medios do grao de polimerización e a masa molecular.
- 5.4. Discutir aspectos básicos da estrutura macromolecular: cadeas lineais ou ramificadas, tacticidade etc.
- 5.5. Explicar en que consiste o nobelo estatístico, que é o estado non perturbado dunha cadea polimérica e que se entende por volume excluído.
- 5.6. Definir a distancia entre os extremos e o radio de xiro.
- 5.7. Analizar o modelo da cadea libremente articulada (cla) e formular a distancia entre os extremos, o radio de xiro e a función de distribución da distancia entre os extremos para un sistema de segmentos idénticos.
- 5.8. Xustificar a aplicabilidade do modelo cla.
- 5.9. Analizar o modelo da cadea con rotación interna libre e interpretar os resultados que proporciona facendo uso das razóns características.
- 5.10. Interpretar os resultados do modelo da cadea con rotación impedida.
- 5.11. Aplicar numericamente os modelos de cadea a problemas concretos.
- 5.12. Recoñecer os aspectos termodinámicos característicos das disolucións macromoleculares mediante o uso das funcións de mestura.
- 5.13. Analizar as hipóteses e os resultados da teoría de Flory-Huggins e delimitar a súa aplicabilidade.
- 5.14. Analizar un diagrama de fases característico dunha disolución polimérica.
- 5.15. Nomear métodos experimentais para caracterizar macromoléculas en disolución.
- 5.16. Explicar as propiedades físicas das macromoléculas en estado sólido segundo o grao de cristalinidade ou a formación de fases amorfas ou vítreas.

6. Tema 6

- 6.1. Definir catalizador, así como os distintos tipos de catálise.
- 6.2. Formular o mecanismo xeral da catálise e distinguir entre complexos de

Arrhenius e van't Hoff.

- 6.3. Deducir as expresións do coeficiente cinético para ambos os dous tipos de complexo.
- 6.4. Discutir os distintos tipos de catálise homoxénea e recordar exemplos.
- 6.5. Nomear as etapas que poden darse na catálise heteroxénea.
- 6.6. Distinguir entre control por difusión e reacción.
- 6.7. Deducir a ecuación de velocidade para o caso dos mecanismos de Eley-Rideal e Langmuir-Hinshelwood.
- 6.8. Nomear exemplos xerais de procesos catalíticos heteroxéneos e tipos de catalizadores.
- 6.9. Analizar as características específicas da catálise enzimática e introducir ou recordar, no seu caso, os aspectos cinético-formais básicos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballo en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Utilizar axeitadamente a linguaxe científica en xeral e o propio da materia en particular.
- Ser capaz de presentar cálculos, deducións ou traballos manexando axeitadamente os medios informáticos.
- Ser capaz de empregar bibliografía en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Serán establecidos, no seu caso, pola Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

O estudante debe ter asimilado os contidos e desenvolvido as competencias propias dalgúñas materias consideradas fundamentais, como Química Física I, en que se presenta o método termodinámico, que é crucial no desenvolvemento dos temas 3.º, 4.º e 5.º; Técnicas Instrumentais en Química Física, en que se presenta boa parte dos métodos experimentais da Química Física, o que resulta de grande utilidade nunha materia como a presente, dedicada a campos de aplicación esta ciencia, e tamén Cinética Química, en que se presentan os elementos básicos desta disciplina, que serven de base non só no desenvolvemento do sexto tema senón tamén en dalgúns aspectos do cuarto. Aínda sendo menos cruciais, teñen tamén importancia materias como Química Física II en que, tras presentarse ou recordarse o método mecanocuántico, se aplican sistemas químicos, introducíndose o concepto de superficie de enerxía potencial. As materias en que se abordan os métodos espectroscópicos (Espectroscopia e Química Física Avanzada I) son tamén relevantes pois nelas descríbense técnicas que poden aplicarse ao estudo de superficies. Un coñecemento básico do fenómeno da difracción e das súas aplicacións máis sinxelas en química resulta tamén de interese.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Proporáselle ao alumno a lectura dunha bibliografía axeitada, que se seleccionará de acordo coa súa particular situación académica. Utilizaranse as titorías tradicionais para axudarlle a assimilar a información e, en consecuencia, a alcanzar os requisitos básicos.

6. Contidos

Tema 1. Propiedades de transporte

- 1.1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases
- 1.2. Colisións
- 1.3. Propiedades de transporte
- 1.4. A estrutura dos líquidos

Tema 2. Condutividade iónica

- 2.1. Introducción
- 2.2. Condutividade e tipos de electrólitos
- 2.3. Mobilidade iónica
- 2.4. Condutividade e interaccións iónicas
- 2.5. Condutividade e difusión iónica

Tema 3. Tensión superficial

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fenómenos derivados da tensión superficial
- 3.3. Interfases con máis dun compoñente: lei de Gibbs
- 3.4. Cohesión e adhesión. Deterxencia.
- 3.5. Interfases electrificadas
- 3.6. Coloides

Tema 4. Adsorción sobre superficies sólidas

- 4.1. Introducción
- 4.2. Estrutura das superficies sólidas
- 4.3. Tipos de adsorción sobre superficies sólidas
- 4.4. Fisisorción: isoterma BET
- 4.5. Químisorción: isothermas de quimisorción
- 4.6. Adsorción e estrutura molecular

Tema 5. Macromoléculas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Aspectos xerais da estrutura das macromoléculas
- 5.3. Modelos estruturais
- 5.4. Aspectos termodinámicos das disolucións macromoleculares
- 5.5. Macromoléculas en estado sólido

Tema 6. Catálise

- 6.1. Fenómenos catalíticos
- 6.2. Mecanismo xeral da catálise
- 6.3. Catálise homoxénea
- 6.4. Catálise heteroxénea
- 6.5. Catálise enzimática

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6 coa seguinte distribución temporal que, en todo caso, haberá de entenderse como aproximada:

- Tema 1: dúas semanas
- Tema 2: dúas semana
- Tema 3: tres semanas
- Tema 4: tres semanas
- Tema 5: tres semanas
- Tema 6: dúas semanas

8. Bibliografía e materiais

Básica:

- Levine I. N.: *Fisicoquímica*, 5.^a ed., McGraw-Hill, 2004.
Physical Chemistry, McGraw-Hill, 5.^a ed., 2002.
- Atkins P. W.: *Química Física*, Omega, Barcelona, 1999.
- Atkins P. W e J. de Paula: *Atkin's Physical Chemistry*, 8.^a ed., Oxford Univ. Press, 2006.
- Engel T.e P. Reid: *Química Física*, Pearson, 2006.

Complementaria:

- Adamson A.W.: *The Physical Chemistry of Surfaces*, John Wiley & Sons, 1990.
- Horta A.: *Macromoléculas*, 2 vol., UNED, 1991.
- Sun S. F.: *Physical Chemistry of Macromolecules*, John Wiley & Sons, 1994.
- Bockris J. O'M e A. K. N. Reddy: *Modern Electrochemistry*, 2.^a edición, Nova York: Plenum Press, 1998; 1.^a edición en castelán, Reverté, 1979.
- Senent Pérez S.: *Química Física II*, Unidade didáctica 3, UNED, Madrid, 1989.
- R. S. Berry, S. A. Rice e J. Ross: *Physical and Chemical Kinetics*, 2.^a ed., Oxford University Press, 2002.

9. Metodoloxía

A metodoloxía estrutúrase do seguinte xeito:

- **Clases maxistras.** Unha clase por semana que se rexerá polo método expositivo e consistirá nunha introdución xeral do tema, así como na formulación dos desenvolvementos teóricos, problemas numéricos e aspectos complementarios que os alumnos han de desenvolver.
- **Seminarios.** Neles o alumnado resolverá os exercicios propostos e exporá os resultados obtidos nalgúns deles.
- **Titorías.** Cada alumno asistirá a unha hora de teoría cada dúas semanas en que poderá expoñer as dúbidas e dificultades que se lle presenten na comprensión

dos aspectos teóricos do tema, así como na resolución dos exercicios. Axudaráselle nos dous aspectos. Ademais requiriráselle que realice unha breve discusión dos resultados obtidos nos exercicios que ha de entregar. Independentemente do anterior o alumno poderá facer uso das titorías tradicionais (voluntarias) para resolver as dúbidas e dificultades que aínda persistan, por exemplo, de cara á preparación das probas escritas. Todo o material da materia depositarase na plataforma Tem@.

10. Sistema de avaliación

Convocatoria de xuño:

O sistema de avaliación analízase do seguinte modo, en que as puntuacións se refiren a unha escala de 10.

- Realización de 2 probas escritas curtas non liberatorias relativas aos temas 1-3 e 4-6 respectivamente. Terán aproximadamente unha hora de duración e o seu formato consistirá en exercicios curtos. Outorgaráselle a cada unha delas unha valoración máxima de 1,5 puntos na puntuación final.
- Realización dunha proba escrita longa relativa á totalidade da materia impartida. Terá unha duración aproximada de 2 horas e unha ponderación máxima de 4,5 puntos; será preciso obter polo menos 1,7 puntos nesta para superar a materia.
- Resolución de exercicios propostos nos seminarios e que deberán entregarse nos prazos establecidos. Neste apartado valorarase non só a corrección da resolución escrita senón tamén a discusión desta que se realice na clase de titoría. A este apartado correspóndelle unha puntuación máxima de 2.5 puntos.
- Realización de traballos de carácter voluntario, con exposición obrigatoria. A este apartado asígnaselle unha puntuación máxima de 1 punto, de modo que os alumnos que opten por realizalo terán unha puntuación máxima de 1,25 puntos en cada unha das probas curtas e de 2 puntos na resolución de exercicios.

Convocatoria extraordinaria:

A cualificación constará dunha proba e da entrega de traballo persoal, do seguinte modo:

- Realización dunha proba do conxunto da materia cunha valoración de 8 puntos, na cal é preciso obter unha puntuación mínima de 3.5 puntos para aproba la asignatura. Poderase aprobar a asignatura acadando unha puntuación de 5 puntos neste exámen.
- Resolución de exercicios que o profesor lle encargará ao alumno si éste o demanda. A devandita resolución presentaráselle ao profesor e discutirase con él antes de realizar o exame final, nas datas que se determinarán no seu momento. A valoración máxima será de 2 puntos salvo que o alumno presentara un traballo, en cuxo caso, será de 1 punto.

VIII. Experimentación en química analítica (EQA)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Analítica

Departamento: Química Analítica e Alimentaria

Curso: 4º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: troncal

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Isela Lavilla Beltrán
---------------	-----------------------

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.
--

3. Contexto da materia

<p>A materia Experimentación en química analítica é troncal e cuadrimestral e impartirase no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias experimentais Química analítica experimental básica (1.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).</p>
--

<p>Esta materia constitúe un cambio cualitativo respecto ás materias prácticas da área de Química Analítica cursadas con anterioridade. Os descritores da materia responden á concepción moderna da Química Analítica, en que o problema gaña protagonismo fronte á técnica, e resalta así o papel da Química Analítica como traballo que permite resolver problemas públicos.</p>
--

<p>Neste contexto, as prácticas propostas non se poden limitar a meras realizacións prácticas de métodos de análises establecidas, polo que irán orientadas á resolución dun problema analítico real.</p>

<p>O alumno iniciárase na aprendizaxe dunha metodoloxía que lle permita afrontar a solución de problemas analíticos a través dunha serie de accións deseñadas para tal fin. Esta formulación obriga a contemplar todas as etapas do proceso analítico a partir dunha definición do problema analítico.</p>
--

<p>Os problemas propostos reunirán varios tópicos analíticos relacionados coa materia Química analítica avanzada de cuarto curso (por exemplo, análise de trazas e quimiometría) co fin de que o alumno sexa capaz de integrar todos os seus coñecementos.</p>
--

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

O principal obxectivo desta materia é completar a formación do alumno no laboratorio de Química Analítica, para o que se xuntarán os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos en relación coa disciplina Química Analítica. Nesta materia preténdese formar o alumno, de xeito integrado, en distintos aspectos básicos para a resolución dun problema analítico.

- Planificar a estratexia analítica que se vai seguir (selección do método).
- Desenvolver novos métodos analíticos (optimización e estudo de interferencias).
- Realizar as operacións previas necesarias (mostraxe e pretratamento da mostra).
- Preparar a mostra en relación co analito (especialmente no caso da análise de trazas) e coa técnica analítica de medida utilizada.
- Coñecer todos os aspectos relacionados coa medida (instrumentación, calibración e posibles problemas que xorden).
- Validar a metodoloxía analítica (establecer as características ou propiedades analíticas).
- Aplicar o tratamento estatístico axeitado aos resultados obtidos.
- Utilizar a lexislación e interpretar os resultados obtidos baseándose nesta (niveis de contaminantes máximos permitidos).
- Diferenciar entre un informe de laboratorio elaborado dende un punto de vista do cliente e un informe científico.
- Coñecer algúns aspectos relacionados coa organización e xestión de laboratorios de análise.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Tras cursar esta materia o alumno debe ser capaz de:

- Consultar a bibliografía co fin de buscar o conxunto de métodos analíticos existentes. Utilizar os métodos oficiais de análise.
- Ter criterio analítico para poder elixir entre os diversos métodos analíticos, o que inclúe a valoración das propiedades analíticas, así como as relacións entre elas, especialmente as opostas.
- Recoñecer os principios que permiten establecer unha nova metodoloxía para seleccionar os factores experimentais máis significativos e o modo de optimizalos.
- Establecer un plan de mostraxe axeitada.
- Utilizar distintos sensores para medidas in situ. Interpretar os resultados obtidos en función da exactitude e precisión requirida (*screening*).
- Obter a mostra de laboratorio. Organizar todos os aspectos relacionados coa súa conservación.
- Valorar os principais problemas que poden xurdir durante as distintas etapas de análise, especialmente os problemas de contaminación cando o analito se atopa a nivel de trazas.
- Separar ou enmascarar especies interferentes. Avaliar o comportamento dalgunhas interferencias.
- Manexar distintos equipos e instrumentación analítica.

- Calibrar a instrumentación de forma axeitada.
- Xustificar as diferentes estratexias de validación.
- Obter as propiedades analíticas e valoralas.
- Demostrar experimentalmente a calidade dos resultados obtidos. Buscar posibles erros.
- Seleccionar e aplicar as técnicas quimiométricas máis axeitadas.
- Interpretar os resultados en función da información analítica requirida.
- Manexar a lexislación vixente cando o problema o requira.
- Elaborar un informe cos resultados analíticos de acordo coas necesidades da figura do cliente.

4.3. Obxectivos interpersoais

Os obxectivos interpersoais pódense resumir en:

- Traballar de forma autónoma.
- Traballar en grupo.
- Programar e organizar o traballo de laboratorio.
- Manexar os recursos bibliográficos.
- Buscar e valorar as posibles solucións aos problemas formulados. Defender estas solucións publicamente.
- Compaxinar diferentes tarefas no laboratorio.
- Relacionar conceptos.
- Ter sentido crítico para valorar o seu propio traballo (especialmente no que respecta aos erros cometidos).

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Para esta materia non se propuxeron prerrequisitos formais no plan de estudos.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Para poder seguir de forma eficaz esta materia son imprescindibles os coñecementos e competencias sinaladas nas materias Química analítica (1.º), Química analítica experimental básica (2.º), Principios de análise instrumental (3.º) e Técnicas instrumentais en química analítica (3.º).

Algúns destes coñecementos e competencias mínimas cítanse de forma resumida a continuación: manexo correcto do material básico do laboratorio; rapidez e seguridade nos cálculos; manexo correcto da instrumentación básica; preparación correcta de disolucións; saber elaborar o caderno de laboratorio; coñecementos de seguridade e tratamento de residuos; estatística básica.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Os prerrequisitos deberanse alcanzar ao cursar e aprobar as materias anteriormente citadas. Se é necesario, o alumno deberá establecer un plan de traballo propio baseado no estudo persoal.

6. Contidos

Os contidos desta materia están orientados á resolución do seguinte problema analítico: ¿a auga da Facultade de Química cumpre coa lexislación vixente para algúns parámetros seleccionados?, ¿cal é a súa dureza e qué implicacións de uso ten? Os parámetros que se deben determinar son: turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto,

temperatura, cloro residual, aluminio, sulfato, calcio e magnesio.

- Elaboración dun plan de mostraxe axeitada: elección de puntos de mostraxe, volume de mostra, tipo de colector, acondicionamento do colector.
- Toma de mostras por sondaxe. Obtención dunha mostra composta. Conservación axeitada da mostra (temperatura e tempo de conservación).
- Determinación de turbidez, pH, condutividade, osíxeno disolto e temperatura in situ: medidas de *screening*. Interpretación dos resultados obtidos.
- Determinación de cloro residual mediante o método normalizado 4500-Cl A (iodometría): principais problemas que poden xurdir. Xustificación dos resultados obtidos respecto á desviación estándar relativa (comparación de RSDs obtidas en reactivos e mostras): RSDs permitidas segundo a concentración do analito na mostra.
- Determinación de aluminio mediante o método normalizado 3500-Al D (espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible). Identificación das principais fontes de contaminación: solucións. Determinación dos principais parámetros analíticos. Ensaio de recuperación. Interpretación axeitada dos resultados en función dos límites de detección, cuantificación e decisión.
- Determinación de sulfato utilizando como base o método normalizado 4500-SO₄^{2-e} (turbidimetría). Optimización mediante deseño factorial: selección de variables e deseño, establecemento dos seus niveis. Interpretación de resultados.
- Determinación de Ca e Mg utilizando como base os métodos normalizados 3500-Ca B e 3500-Mg B (espectrometría de absorción atómica con lapa). Estudo da interferencia producida polos fosfatos: sobre o sinal. Eliminación da interferencia mediante lantano. Implicacións na calibración.
- Tratamento quimiométrico dos resultados obtidos: exercicio de intercomparación. Utilización do programa SPSS.

7. Plan de traballo

As prácticas realizaranse en 13 sesións de laboratorio, e serán catro horas por sesión (52 horas). Os alumnos traballarán en grupos de dous, segundo o número de matriculados na materia.

O número de sesións dedicadas a cada determinación analítica indícase a continuación:
2 sesións para establecer o plan de mostraxe, realizar a toma de mostra e levar a cabo as medidas in situ

2 sesións para a determinación de cloro residual

2 sesións para aluminio

3 sesións para sulfato

3 sesións para calcio e magnesio

1 sesión para o tratamento quimiométrico dos resultados.

Dúas horas dedicaranse á elaboración do informe final.

Unha hora destinarase á realización dunha proba escrita de carácter individual.

8. Bibliografía e materiais

Básica:

1. American Public Health Association: *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*, Editorial Díaz de Santos.
2. Ramis Ramos, G. e M. C. Álvarez Coque: *Quimiometría*, Ed. Síntesis.

Complementaria:

3. Townshed, A. (ed.): *Enciclopedia of Analytical Science*, Ed. Academia Press.
4. Compañó, R. e A. Ríos: *Garantía de calidade nos laboratorios analíticos*, Ed. Síntesis.
5. Box, G. E. P., J. S. Hunter e W. G. Hunter: *Estatística para investigadores*, Ed. Reverté.
6. Cámara, C., P. Fernández, A. Martín, C. Pérez e M. Vidal: *Toma e tratamento de mostras*, Ed. Síntesis.

9. Metodoloxía

As sesións de prácticas iniciaranse cunha explicación do profesor, na cal se tratarán as cuestións, tanto de carácter teórico como práctico, que se consideren necesarias para a realización da práctica proposta. Farase especial fincapé nos problemas que poden xurdir ao longo da sesión. Como base de cada práctica utilizarase o correspondente método normalizado. Estes métodos, así como a bibliografía recomendada, estarán dispoñibles para o alumno no propio laboratorio. Ademais, na plataforma Tem@ estará dispoñible diverso material didáctico. A valoración dos resultados obtidos farase de forma conxunta con axuda do profesor. Ao longo destas clases proporanse cuestións relacionadas (incluídas algunhas que contextualicen a importancia da práctica no sector público e profesional) que serán discutidas polo grupo na sesión de prácticas.

10. Sistema de avaliación

A avaliación do traballo do alumno no laboratorio farase de forma continua.

Avaliarase:

O traballo do alumno no laboratorio (40 %): a capacidade do alumno para chegar a resolver os problemas e cuestións propostas, a súa capacidade de traballo no grupo, a utilización dos materiais de laboratorio e a realización do procedemento analítico.

O caderno de laboratorio (15 %).

A solvencia dos resultados obtidos (20 %), presentados nun informe de laboratorio.

Unha proba escrita (25 %) (1 hora).

Na convocatoria extraordinaria o alumno terá que realizar unha práctica de laboratorio (75 %) nunha sesión de prácticas de tres horas e unha proba escrita (25 %) dunha hora. O alumno terá que reflectir os resultados obtidos no laboratorio nun informe.

IX. Experimentación en química orgánica (EQO)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Orgánica

Departamento: Química Orgánica

Curso: 4º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: cuatrimestral

Créditos: 5,5

Profesorado:

Coordinadora:	Mª del Carmen Terán Moldes
Outros:	Emilia Tojo Suárez Zoila Gándara Barreiro

2. Descritores do BOE

Laboratorio integrado para a resolución de problemas analíticos e sintéticos concretos. Aplicación ao estudo de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicolóxicos, ambientais e industriais.

3. Contexto da materia

Experimentación en Química Orgánica (EQO) é unha materia troncal e cuadrimestral que se imparte no 4.º curso da licenciatura, despois de cursar as materias Técnicas básicas no laboratorio de química orgánica do 1.º curso e Experimentación en Síntese Orgánica de 2.º, nas que o alumno xa foi adquirindo os coñecementos básicos e necesarios para abordar esta materia.

EQO resulta imprescindible para que o alumno adquira uns bos hábitos experimentais que lle permitan levar á práctica os coñecementos teóricos adquiridos previamente nas materias de Química Orgánica do primeiro ciclo.

4. Obxectivos

4.1. Obxectivos xerais

- Consolidar as habilidades adquiridas nas dúas materias experimentais previas de química orgánica.
- Desenvolver diferentes métodos de síntese para a preparación de compostos orgánicos.
- Aumentar o grao de dificultade das transformacións químicas utilizando un maior número de etapas sintéticas.
- Aumentar a habilidade do alumno no manexo da instrumentación máis frecuente nun laboratorio de química orgánica.
- Aumentar o grao de autonomía e capacidade de decisión do alumno no laboratorio.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

Ao rematar este curso o alumno debe ser capaz de:

- Planificar o traballo de forma ordenada e detallada procurando aproveitar ao máximo o tempo dispoñible no laboratorio.
- Relacionar os procedementos experimentais de cada práctica cos coñecementos adquiridos nas materias de teoría.
- Aplicar as técnicas cromatográficas ao seguimento das reaccións e como métodos de purificación.
- Aplicar as técnicas espectroscópicas de IR, RMN e MS para a caracterización dos produtos intermedios e finais, mediante a análise e interpretación dos espectros de cada un dos compostos que se preparen no laboratorio.
- Manexar substancias en atmosfera inerte levando a cabo a preparación de substancias sensibles á humidade ou ao aire.
- Entender e aplicar os principais métodos de extracción e purificación dun laboratorio de química orgánica.
- Explicar os mecanismos de cada unha das reaccións que se leven a cabo no laboratorio.
- Describir con claridade cada un dos procedementos experimentais utilizados.
- Analizar de forma crítica os resultados obtidos cando non sexan os esperados.
- Manipular e utilizar correctamente os reactivos, material e aparatos comúns nun laboratorio de química orgánica.
- Confeccionar informes ou memorias que resuman o traballo realizado e os resultados obtidos dun xeito claro e preciso.
- Traballar con seguridade e hixiene no laboratorio.
- Eliminar axeitadamente os residuos que se xeran en cada práctica.

4.3. Obxectivos interpersoais

- Traballar de forma autónoma.
- Manexar os recursos bibliográficos en español e en inglés.
- Ter capacidade para traballar en grupo.
- Capacidade de comunicación oral.

2. Prerrequisitos

Formais

O establecido polo centro.

Contidos e competencias mínimas

Para abordar axeitadamente o estudo desta materia é imprescindible superar as materias experimentais Técnicas básicas no laboratorio de Química Orgánica e Experimentación en síntese orgánica, así como as materias teóricas Fundamentos de química orgánica do 1.º curso e Química orgánica de 2.º. É ademais recomendable cursar Ampliación de química orgánica do 3.º curso.

Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

En casos concretos de estudantes que teñan dificultades no estudo da materia, prestaráselles axuda a través das clases de titorías ou mediante as titorías voluntarias personalizadas.

3. Contidos

PRACTICA 1: Preparación do pentaacetato de β -D-glucopiranososa
PRACTICA 2: Preparación do pentaacetato de α -D-glucopiranososa
PRACTICA 3: Obtención do ácido benílico
PRACTICA 4: Preparación da 5,5-difenilhidantoína
PRACTICA 5: Sales de diazonio.- Síntese de anaranxado de metilo
PRACTICA 6: Preparación dunha enamina: 3-(1-pirrolidinil)-2-butenato de etilo
PRACTICA 7: Preparación da 7-hidroxi-3-carboxicumarina en auga
PRACTICA 8: Química verde: preparación dun líquido iónico e aplicación na reacción de Knoevenagel.

4. Plan de traballo

As prácticas realizaranse de forma individual en sesións de 4 horas cada unha. Os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos de reacción e a análise dos espectros de IR, RMN e MS de cada un dos compostos preparados.

Duración aproximada de cada práctica:

PRACTICA 1: 2 sesións
PRACTICA 2: 2 sesión
PRACTICA 3: 1 sesión
PRACTICA 4: 1 sesión
PRACTICA 5: 1 sesión
PRACTICA 6: 1 sesión
PRACTICA 7: 3 sesións
PRACTICA 8: 2 sesións

5. Bibliografía e materiais

- Martínez Grau, M. A. e A. G. Csáky: *Técnicas Experimentais en Química Orgánica*, Madrid: Síntesis, D. L., 1998.
- Pretsch, E., P. Bühlmann e C. Affolter: *Structure determination of organic compounds*, Springer-Verlag, 2000.
- *Vogels textbook of practical Organic Chemistry*, 5ª ed., Longman Group UK Limited, 1999.
- *The Journal of Chemical Education*.
- Harwood, L. H., C. J. Moody e J. M. Percy: *Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale*, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1999.

6. Metodoloxía

- a) Coa suficiente antelación, mediante a plataforma Tem@, proporcionaráselle ao alumnado os guións das prácticas e os espectros de cada un dos compostos que preparados durante as sesións.
- b) Antes do inicio de cada práctica, os alumnos, agrupados en parellas, exporán os mecanismos das reaccións que se van realizar.
- c) Ao final de cada sesión os alumnos, agrupados en parellas, exporán os resultados das análises dos espectros de IR, RMN e MS dos compostos preparados.
- d) O caderno de laboratorio será revisado periodicamente pola profesora da materia.

7. Sistema de avaliación

Os alumnos serán avaliados tendo en conta:

1. O traballo realizado no laboratorio: é obrigatoria a asistencia a cada unha das sesións. Valorarase a actitude e destreza do alumno no laboratorio e a exposición dos mecanismos e espectros (30 % da nota final).

2. O caderno do laboratorio (20 % da nota final) irase revisando o longo das sesións.

3. Exame escrito: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados coas prácticas realizadas. Terá lugar nas datas oficiais establecidas pola Facultade (50 % da nota final).

Para aprobar a materia é indispensable superar cada unha das tres partes avaliadas.

Na convocatória extraordinaria, o estudante realizará unicamente o exame escrito, e manterá as cualificacións obtidas durante o curso nos outros aspectos da materia.

X. Documentación en química (DQ)

1. Datos xerais

Titulación: Química

Área de coñecemento: Química Física

Departamento: Química Física

Curso: 4º

Cuadrimestre: 2º

Carácter: optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Coordinador:	Ignacio Pérez Juste Marcos Mandado Alonso
--------------	--

2. Descritores do BOE

--

3. Contexto da materia

A materia impártese no cuarto curso, cando xa se cursaron ou se están a cursar todas as materias troncais da titulación. É un bo momento para ofrecerlle ao alumnado unha materia introdutoria ao mundo da documentación química, que ten unha grande importancia, non só para os estudantes que pretendan realizar un posgrao ou dedicarse á investigación química dende unha perspectiva científica, senón tamén para os que desenvolvan o seu traballo na industria e necesiten coñecer ou difundir información química.

4. Obxectivos

4.1..Obxectivos xerais

- Coñecer, dende un punto de vista xeral, as distintas fontes de información científica e técnica, así como as canles mediante as que pode accederse a esta, prestando especial atención á información química.
- Coñecer e saber usar os distintos servizos de índices e resumos.
- Coñecer o funcionamento das bases de datos e sabelas manexar.
- Saber utilizar eficazmente internet para obter información química ou para difundila.
- Saber organizar a propia bibliografía.
- Saber redactar de forma rigorosa informes científicos ou técnicos.

4.2. Competencias e destrezas teórico-prácticas

1. Definir que son e para que serven as distintas fontes de información científica e técnica.
2. Distinguir entre os distintos tipos de fontes, en particular entre primarias e

secundarias.

3. Describir os aspectos básicos do funcionamento dunha biblioteca científica e saber realizar un emprego avanzado dos servizos que ofrece.
4. Describir os aspectos básicos da clasificación decimal universal.
5. Describir de forma xeral cada unha das fontes de información.
6. Clasificar, dun modo xeral, as revistas científicas en función da súa temática ou obxectivos.
7. Distinguir os distintos tipos de contribucións ás revistas científicas (artigos completos, breves, comunicacións preliminares etc.).
8. Describir as características básicas doutras fontes: informes técnicos, actas de congresos, patentes, teses de doutoramento, publicacións do goberno, normas, vídeos, dicionarios, enciclopedias, directorios, bases de datos e *handbooks*.
9. Describir de modo xeral a estrutura e función dun servizo de resumos.
10. Describir os aspectos básicos da rede (internet): direccións, protocolos xerarquícos etc.
11. Utilizar os servizos básicos que ofrece a rede: conexión remota (tipo telnet), transferencia de ficheiros (tipo ftp), navegadores etc.
12. Ter pericia na busca de distintos tipos de recursos na rede: educativos, técnicos ou científicos.
13. Describir outras vías para a difusión de resultados, por exemplo, os principios para a elaboración de páxinas web de interese científico ou técnico.
14. Enumerar os elementos necesarios na identificación dun traballo científico ou dunha patente para a súa inclusión nun servizo de resumos.
15. Enumerar os servizos de resumos máis importantes na Química e nas ciencias relacionadas con esta.
16. Describir os principios do uso do vocabulario controlado.
17. Describir a estrutura xeral do ISI *Web of Knowledge* (WOK).
18. Describir a estrutura xeral do *Chemical Abstracts Service* (CAS).
19. Describir os distintos tipos de índices do CAS e a súa utilización en distintos tipos de busca.
20. Planificar e aplicar a casos concretos distintos tipos de busca bibliográfica, a través da rede, nas bases de datos bibliográficos do CAS empregando a utilidade (*scifinder*): temática, por composto ou reacción, por autor etc.
21. Facer o mesmo utilizando o WOK e, eventualmente, outros servizos.
22. Ser capaz de acceder a través da rede a revistas concretas e facer uso das súas utilidades.
23. Utilizar distintas bases de datos de interese químico.
24. Describir as opcións para organizar a propia bibliografía.
25. Empregar algún dos xestores bibliográficos máis comúns para: importar ou exportar referencias, modificalas ou engadilas, ordenalas etc.
26. Describir e aplicar os principios básicos na redacción de traballos científicos ou informes técnicos para revistas, teses de doutoramento ou teses de máster e, no seu caso, ter pericia no uso de equipos informáticos.

4.3. Obxectivos interpersoais

Boa parte das competencias descritas no apartado anterior forman parte de obxectivos interpersoais máis amplos entre os que destacan:

- Ser capaz de buscar e asimilar rápida e eficazmente información.
- Ser capaz de ordenar e sintetizar a información para transmitila eficazmente.
- Dominar o uso dos medios materiais, normalmente informáticos, para realizar

unha e outra tarefa.

Ademais preténdese que o alumno desenvolva ou mellore a súa capacidade de:

- Realizar traballos en grupo.
- Argumentar os propios puntos de vista mostrando sentido crítico.
- Adquirir e asimilar con rapidez a linguaxe propia dun contexto científico ou técnico determinado.
- Mellorar a súa capacidade de comprensión e, eventualmente, de expresión en inglés.

5. Prerrequisitos

5.1. Formais

Os que poida establecer, se é o caso, a Facultade de Química.

5.2. Contidos e competencias mínimas

Non se establecen requisitos mínimos aínda que se considera conveniente que o alumno supere o primeiro ciclo da titulación.

Tamén se considera moi conveniente un coñecemento básico do ámbito operativo dos ordenadores persoais, así como un manexo elemental das utilidades de edición.

5.3. Plan de traballo e actividades para a consecución de prerrequisitos

Informarase o alumno sobre os aspectos informáticos que poida descoñecer.

Intentarase informar o alumno dos coñecementos químicos necesarios para o uso de bases de datos; no seu caso proporánselle lecturas axeitadas para alcanzar tales coñecementos.

6. Contidos

Tema 1. A información na ciencia

- 1.1. A literatura científica. ¿Que é e para que serve?
- 1.2. Estrutura e clasificación da bibliografía: fontes primarias, secundarias e terciarias.
- 1.3. Canles para obter información: documentación escrita e en liña.
- 1.4. Regras xerais para facer unha busca bibliográfica.
- 1.5. Función, organización e uso dunha biblioteca científica.

Tema 2. Fontes de información

- 2.1. Libros
- 2.2. Revistas
- 2.3. Informes técnicos (*reports*)
- 2.4. Actas de congresos (*proceedings*)
- 2.5. Patentes
- 2.6. Teses de doutoramento
- 2.7. Publicacións do goberno
- 2.8. Normas
- 2.9. Vídeos
- 2.10. Dicionarios
- 2.11. Directorios
- 2.12. Enciclopedias
- 2.13. Bases de datos
- 2.14. Información matemática

Tema 3. Uso da rede (internet)

- 3.1. Introducción
- 3.2. Servizos básicos que ofrece internet
- 3.3. Conexión remota e transferencia de ficheiros
- 3.4. Buscadores
- 3.5. Listas electrónicas e servizos de subscrición
- 3.6. Outros servizos
- 3.7. Estrutura e funcionamento das páxinas web

Tema 4. Servizos de índices e resumos

- 4.1. Identificación dun traballo científico
- 4.2. O ISI *Web of Knowledge* (WOK)
- 4.3. O *Chemical Abstracts Service* (CAS)
- 4.4. Outros servizos de resumos
- 4.5. Táboas numéricas e manuais (*handbooks*)

Tema 5. Organización da propia bibliografía

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación de referencias
- 5.3. Uso de xestores bibliográficos

Tema 6. Preparación dun traballo científico, técnico ou académico

- 6.1. Componentes dun traballo
- 6.2. Tipos de presentación
- 6.3. Referencias, táboas e figuras
- 6.4. Uso de equipos informáticos

7. Plan de traballo

O plan de traballo consiste en aplicar a metodoloxía detallada no apartado 6, e a súa división temporal aproximada detállase a continuación.

Clases maxistras e seminarios guiados en sesións dunha hora:

- Tema 1: tres sesións
- Tema 2: tres sesións
- Tema 3: seis sesións
- Tema 4: dez sesións
- Tema 5: cinco sesións
- Tema 6: tres sesións

O resto do tempo dedicarase á resolución de casos prácticos (buscas, confección de informes etc.) que se lles proporán aos alumnos e se realizarán en seminarios prácticos, podendo o alumno completar os correspondentes informes no seu tempo de traballo persoal.

8. Bibliografía e materiais

Básicas

- Bottle, R. T. e J. F. Rowlands (eds.): *Information Sources in Chemistry*, Bowker Saur, 4.^a ed., 1993.
Rowland, F. e P. Rhodes (eds.), 5.^a ed., 2008.
- Ebel, H. F., C. Bliefert e W. E. Russey: *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*, 2.^a ed., Wiley-VCH, 2004.
- Bosch, E., F. Mas, A. Moyano e J. Sales: *Documentació Química*, Textos Docentes, Universidade de Barcelona, 1997.

Complementarias

- Bachrach, S. M.: *The Internet. A Guide for Chemists*, ACS, 1996.
- Day, R.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge University Press, 1993.
- García de la Fuente, O.: *Metodoloxía da investigación científica*, Ed. Cees, 1994.
- Maizell, R. E.: *How to find chemical information: a guide for practising chemists, educators and students*, John Wiley & Sons, 1998.

9. Metodoloxía

A materia estrutúrase en clases maxistras, seminarios guiados e seminarios prácticos. As clases maxistras teñen o mesmo obxectivo que en calquera outra materia: introducir o alumno no tema, proporcionándolle toda a información necesaria, así como as claves precisas para alcanzar as competencias e destrezas correspondentes.

Os seminarios guiados teñen como obxectivo que o alumno aprenda, mediante a práctica, o uso de distintas utilidades informáticas, o que constitúe unha parte fundamental das destrezas que debe adquirir. Estas destrezas son:

- Saber usar os catálogos de bibliotecas universitarias, da rede de bibliotecas universitarias e outros a través das correspondentes utilidades informáticas.
- Dun xeito xeral, coñecer e saber acceder aos servizos proporcionados por Bugalicia.
- Saber empregar os servizos básicos que ofrece internet.
- Ser capaz de empregar as utilidades específicas de máis interese no mundo da química dos buscadores de internet máis habituais.
- Ser capaz de usar algunhas das bases de datos químicos en liña máis importantes.
- Saber empregar as utilidades de busca en liña do CAS (*scifinder*) e ISI (WOK), e non excluír outras en función da dispoñibilidade de tempo.
- Coñecer os fundamentos da estrutura, deseño e funcionamento de páxinas web de orientación académica, técnica ou científica.
- Ser capaz de utilizar algún dos xestores bibliográficos máis habituais.
- Saber empregar equipos informáticos para a redacción de traballos.

Nos seminarios prácticos os alumnos resollen diversos casos prácticos que se lles formulan e realizan un pequeno informe sobre os resultados. O estudante poderá completar os devanditos traballos ou informes no seu tempo de traballo persoal. Estes casos prácticos inclúen: busca de libros e artigos relacionadas con diferentes temas de

interese químico, busca de todo tipo de recursos (manuais, programas etc.), busca de valores de distintos parámetros químicos (espectroscópicos, termodinámicos, cinéticos, etc.) en distintas bases de datos, outro tipo de buscas bibliográficas (por composto, reacción ou autor), así como a redacción dun traballo en formato científico-técnico mediante equipos informáticos axeitados para o que se suxerirá o uso do inglés que, en todo caso, terá carácter voluntario.

10. Sistema de avaliación

Avaliación na convocatoria de xuño:

A avaliación na convocatoria de xuño constará dos seguintes apartados aos que se asignan puntuacións nunha escala de 10, de modo que deberán acadarse 5 puntos para superar a asignatura.

- a) O traballo realizado nos seminarios prácticos e no tempo de traballo persoal do alumno, é dicir, os resultados das buscas cos seus correspondentes informes, así como a redacción do traballo en formato científico-técnico, entregaranse ao profesor na data que se determinará. Requirirase do alumno unha breve descrición do material achegado, dos resultados obtidos, así como das dificultades atopadas, para que poida realizarse unha axeitada valoración deste. Representa un máximo de 7 puntos e non se poderá superar a materia sen alcanzarse unha puntuación de 3,5.
- b) Tamén na data establecida, realizarase unha proba escrita sobre os contidos teóricos da materia, é dicir, os presentados nas clases maxistras. Terá unha duración dunha hora e consistirá nun test e/ou nunha batería de preguntas curtas. Asígnaselle unha puntuación máxima de 3 puntos e deberán acadarse 1.5 puntos para superar a asignatura.

Avaliación nas convocatorias extraordinarias:

- Se na convocatoria ordinaria o alumno non superou o apartado a), deberá mellorar os traballos realizados ou, no seu caso, realizar novos traballos e presentalos na data que se determinará. Se ademáis non superou a proba escrita b) deberá repetila. Os alumnos que no teñan superada a asignatura na convocatoria ordinaria pero teñan superado unha das partes, no terán que repetila, e gardaranse as calificacións. Nembargantes, si se producise un cambio de profesor, terán a validez que o novo profesor quera darlles. O sistema de puntuación e o mesmo que en Xuño.

Anexo 2

Cadros de distribución horaria

1º cuadrimestre

Semana: **1** Setembro 2011

	5	6	7	8	9
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QAA	SQAA1/SQIA2	QAA
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QIA	SQIA1/SQAA2	QIA
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QFAI	SQFAI1/SQOA2	QFAI
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QOA	SQOA1/SQFAI2	QOA

Semana: **2** Setembro 2011

	12	13	14	15	16
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QFAI	SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QOA	SQOA1/SQFAI2	

Semana: **3** Setembro 2011

	19	20	21	22	23
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **4** Setembro 2011

	26	27	28	29	30
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QFAI	SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QOA	SQOA1/SQFAI2	

Semana: **5** Outubro 2011

	3	4	5	6	7
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2	QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **6** Outubro 2011

	10	11	12	13	14
10 11	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2		SQAA1/SQIA2	pQFAI
11 12	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2		SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2		SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI1/EQF2	EQI1/EQF2		SQOA1/SQFAI2	

Semana: **7** Outubro 2011

	17	18	19	20	21
10 11	EQI1/EQF2		QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQI1/EQF2		QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQI1/EQF2		QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQI1/EQF2		QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **8** Outubro 2011

	24	25	26	27	28
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	pQOA
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	pQOA

Semana: **9** Out/Novembro 2011

	31	1	2	3	4
10 11			QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12			QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13			QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14			QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **10** Novembro 2011

	7	8	9	10	11
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	pQIA
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	

Semana: **11** Novembro 2011

	14	15	16	17	18
10 11		EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12		EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13		EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14		EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **12** Novembro 2011

	21	22	23	24	25
9 10				pQFAI	
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	

Semana: **13** Nov./Dec. 2011

	28	29	30	1	2
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **14** Decembro 2011

	5	6	7	8	9
10 11					
11 12					
12 13					
13 14					

Semana: **15** Decembro 2011

	12	13	14	15	16
9 10					pQFAI
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **16** Decembro 2011

	19	20	21	22	23
10 11	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QFAI	SQFAI1/SQOA2	
13 14	EQI2/EQF1	EQI2/EQF1	QOA	SQOA1/SQFAI2	
15 16			pQAA		
16 17			pQAA		

QAA	15
QIA	15
QOA	15
QFAI	15
SQAA1/SQIA2	15
SQIA1/SQAA2	15
SQFAI1/SQOA2	15
SQOA1/SQFAI2	15
TQAA1/TQIA2	7
TQIA1/TQAA2	7
TQFAI1/TQOA2	7
TQOA1/TQFAI2	7
EQI1/EQF2	52
EQI2/EQF1	52

2º cuadrimestre

Semana: **1** Xaneiro 2012

	23	24	25	26	27
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	
13 14	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QOA	SQOA1/SQFALL2	

Semana: **2** Xan/Febrero 2012

	30	31	1	2	3
9 10			DQ	SDQ	SDQ-T
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	TQFALL1/TQOA2
13 14	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QOA	SQOA1/SQFALL2	TQOA1/TQFALL2

Semana: **3** Febrero 2012

	6	7	8	9	10
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	
13 14	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QOA	SQOA1/SQFALL2	

Semana: **4** Febrero 2012

	13	14	15	16	17
9 10			DQ	SDQ	SDQ-T
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	TQFALL1/TQOA2
13 14	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QOA	SQOA1/SQFALL2	TQOA1/TQFALL2

Semana: **5** Febrero 2012

	20	21	22	23	24
9 10			DQ	SDQ	
10 11			QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12			QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13			QFALL	SQFALL1/SQOA2	
13 14			QOA	SQOA1/SQFALL2	

Semana: **6** Feb./Marzo 2012

	27	28	29	1	2
9 10	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	DQ	SDQ	SDQ-T
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	TQFALL1/TQOA2
13 14			QOA	SQOA1/SQFALL2	TQOA1/TQFALL2

Semana: **7** Marzo 2012

	5	6	7	8	9
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QAA	SQAA1/SQIA2	pQFALL
11 12	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QFALL	SQFALL1/SQOA2	
13 14	EQA1/EQO2	EQA1/EQO2	QOA	SQOA1/SQFALL2	

Semana: **8** Marzo 2012

	12	13	14	15	16
9 10			DQ	SDQ	SDQ-T
10 11	EQA1/EQO2		QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA1/EQO2		QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA1/EQO2		QFAIL	SQFAIL1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQA1/EQO2		QOA	SQOA1/SQFAIL2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **9** Marzo 2012

	19	20	21	22	23
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QAA	SQAA1/SQIA2	pQIA
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QFAIL	SQFAIL1/SQOA2	
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QOA	SQOA1/SQFAIL2	

Semana: **10** Marzo 2012

	26	27	28	29	30
9 10				SDQ	SDQ-T
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1		SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1		SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1		SQFAIL1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1		SQOA1/SQFAIL2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **11** Abril 2012

	2	3	4	5	6
10 11					

Semana: **12** Abril 2012

	9	10	11	12	13
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QAA	SQAA1/SQIA2	
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QFAIL	SQFAIL1/SQOA2	pQOA
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QOA	SQOA1/SQFAIL2	pQOA

Semana: **13** Abril 2012

	16	17	18	19	20
9 10			DQ	SDQ	SDQ-T
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QFAIL	SQFAIL1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QOA	SQOA1/SQFAIL2	TQOA1/TQFAI2

Semana: **14** Abril 2012

	23	24	25	26	27
9 10			DQ	SDQ	
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QAA	SQAA1/SQIA2	pQFAIL
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QIA	SQIA1/SQAA2	
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QFAIL	SQFAIL1/SQOA2	
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QOA	SQOA1/SQFAIL2	

Semana: **15** Abril/Maio 2012

	30	1	2	3	4
9 10			DQ	SDQ	SDQ-T
10 11			QAA	SQAA1/SQIA2	TQAA1/TQIA2
11 12			QIA	SQIA1/SQAA2	TQIA1/TQAA2
12 13			QFAII	SQFAII1/SQOA2	TQFAI1/TQOA2
13 14			QOA	SQOA1/SQFAII2	TQOA1/TQFAI2
15 16				pQAA	
16 17				pQAA	

Semana: **16** Maio 2012

	7	8	9	10	11
9 10			DQ	SDQ	DQ
10 11	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QAA	SQAA1/SQIA2	QAA
11 12	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QIA	SQIA1/SQAA2	QIA
12 13	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QFAII	SQFAII1/SQOA2	QFAII
13 14	EQA2/EQO1	EQA2/EQO1	QOA	SQOA1/SQFAII2	QOA

Semana: **17** Maio 2012

	14	15	16	17	18
9 10					
10 11	EQA2/EQO1				
11 12	EQA2/EQO1				
12 13	EQA2/EQO1				
13 14	EQA2/EQO1				

Materia	Asign.
Teoría QAA	15
Teoría QIA	15
Teoría QOA	15
Teoría QFAII	15
Teoría DQ	15
SQAA1/SQIA2	15
SQIA1/SQAA2	15
SQFAII1/SQOA2	15
SQOA1/SQFAII2	15
SDQ	15
SDQ-T	7
TQAA1/TQIA2	7
TQIA1/TQAA2	7
TQFAI1/TQOA2	7
TQOA1/TQFAI2	7
EQA1/EQO2	52
EQA2/EQO1	52

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo A. Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3ª planta, despacho nº 24. martes, miércoles 12-13 h y jueves 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12		CC. Materiales	CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					CC. Materiales
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Obxectivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostrarán ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Diagrama de fases. Tratamiento térmico de aleaciones metálicas. Aleaciones férreas. Aceros. Aleaciones no férreas.		7 h

8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Willey & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratosa, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil, plataforma TEMA.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaluación: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de avaluación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 75% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 25%.

Las calificaciones serán publicadas entre 5-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en la plataforma TEMA. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
Centro/ Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	TRONCAL
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	0
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
LUIS MUÑOZ LÓPEZ (COORDINADOR)	427	4 A	
ARMANDO NAVARRO VÁZQUEZ		2 A	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11	XXX	XXX	XXX	XXX	
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

NON EXISTE

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: *Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.*

Para cursar a materia compre ter cursado (e de ser posible superado) as materias Química Orgánica, Química Inorgánica, Espectroscopía e Química Física Avanzada 2.

Obxectivo da materia:

Cada alumno ó rematar o curso debe ser quen de:

1. Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural.
2. Analizar a información sobre a estrutura molecular que proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.
3. Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.
4. Deseñar o proceso básico para a elucidación estrutural dunha sustancia química, ou, alomenos para obter unha información determinada.
5. Acadar a estrutura molecular dun composto sinxelo a partires dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).

Temario de Aulas

Horas totais 60

Número de leccións 7

Lección	Contido
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>
1	INTRODUCCIÓN. Planeamento do problema. Obtención de datos xerais dunha sustancia. Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativo. Propiedades ópticas.
2	DETERMINACIÓN DE GRUPOS CROMÓFOROS: ESPECTROSCOPIA UV/VIS. Efecto da conxugación. Estudio de equilibrios. Outras aplicacións.
3	DETERMINACIÓN DE ALGUNS GRUPOS FUNCIONAIS CARACTERÍSTICOS: ESPECTROSCOPIA IR E RAMAN. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.
4	DETERMINACIÓN DA MASA MOLECULAR: ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.
5	ESTRUCTURA HIDROCARBONADA BÁSICA DUNHA MOLÉCULA: EXPERIMENTOS DE RMN MONODIMENSIONAIS. Modelo vectorial en RMN: descrición dos experimentos básicos. Determinación do número de núcleos: integración do espectro. Equivalencia química e magnética. Desprazamento químico. Información estrutural a partires do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. Edición de espectros de heteronúcleos: DEPT. Constantes de acoplamiento. Dependencia estrutural das constantes de acoplamiento.

	Determinación das constantes de acoplamiento protón-heteroátomo. Equilibrios en disolución. Determinación dos hidróxenos intercambiáveis. Equilibrio conformacional: RMN dinámico.
6	ESTABELECIMENTO DA CONECTIVIDADE ENTRE ÁTOMOS: EXPERIMENTOS DE RMN BIDIMENSIONAIS. Fundamento e definicións. Correlacións homonucleares e heteronucleares a través do acoplamiento escalar. Determinación dos sistemas de espín dunha molécula. Conexión entre os diferentes sistemas de espín.
7	ESTABELECIMENTO DA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DA MOLÉCULA. Utilización de constantes de acoplamiento veciñais: estereoquímica de olefinas e cicloalcanos. Efecto nuclear Overhauser. Experimentos de NOE mono e bidimensionais. Aplicación do NOE ao estudo da estrutura de compostos cíclicos ou con restricións conformacionais. Determinación da estereoquímica relativa dunha molécula. Determinación da configuración absoluta de centros estereoxénicos. Dicroísmo circular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

D. H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill, 1997.
L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, "Organic Structures from Spectra", Wiley, 2002.
Y.C. Ning, "Structural Identification of Organic Compounds with Spectroscopic Techniques", Wiley-VCH, 2005.

Complementarias (máximo 4)

H. Friebolin, "Basic One- and Two Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH, 2005.
E. Breitmaier, "Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, 3rd ed", Wiley, 2004.
J. H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais dispoñibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas:

O material docente da materia estará depositado na plataforma TEM@. Este material constará basicamente das presentacións dos temas, os exercicios propostos e o material suplementario, en caso de habelo. Ademais, utilizarase o acceso a INTERNET, así como os recursos dispoñibles en liña da biblioteca universitaria.

Esta materia participa no programa de Plurilingüismo da Universidade polo que impartirase en galego. Ademais tenderase a que algunhas das actividades propostas (lecturas, redacción de traballos, exposicións, etc.) sexan en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula:

A avaliación da docencia farase de xeito continuado a través da valoración de traballos e exercicios propostos ós alumnos ó longo do curso xunto con varios controis ou probas parciais e un exercicio final.

Os traballos serán voluntarios e serán propostos ben a tódolos alumnos da clase ou ben a un pequeno número de alumnos. Ademais poderán ser individuais ou grupais.

Haberá tres probas: un control ao rematar o tema 4, outro control ao rematar o tema 5 e outro control ao final.

As probas consistirán en resolver casos prácticos (espectros dunha sustancia descoñecida, etc.) que os alumnos deberán resolver aplicando todos os coñecementos desenvolvidos ó longo do curso ata o momento da proba.

Criterios de avaliación:

Na cualificación final o 40% provirá da avaliación dos traballos propostos ao longo do curso e o 60% provirá das tres probas realizadas (20% cada proba).

- Nos traballos propostos valorarase:

a.- A súa realización no tempo indicado.

b.- A consecución dos obxectivos propostos.

c.- A ausencia de erros conceptuais.

Os traballos avaliaranse de forma cualitativa: A (excelente, 4 puntos), B (moi bo, 3 puntos), C (bo, 2 puntos), D (insuficiente, 0 puntos), E (non presentado, 0 puntos). A cualificación final dos traballos será a suma das súas cualificacións dividida polo número total de traballos entregados a tempo.

- Nos controis ou probas parciais e no exercicio final valorarase:

a.- Obxectivos conceptuais e competencias acadados nos distintos momentos do curso.

b.- Ausencia de erros conceptuais.

c.- Seguimento do plan de traballo proposto.

Os controis ou probas parciais avaliaranse de forma cuantitativa entre 1 e 10 puntos. A cualificación final será o resultado de sumar as tres cualificacións e multiplicar dito valor por 0,2.

A cualificación final será o resultado da suma das cualificacións numéricas dos traballos e dos controis. A máxima cualificación obtida poderá ser asignada a 10 puntos. En caso de facelo o resto das cualificacións serán reescaladas co mesmo factor.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Unha parte importante da información accesible sobre métodos espectroscópicos pódese atopar na seguinte dirección web:

www.spectroscopynow.com

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatálisis		2
5	Líquidos iónicos en catálisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegedus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110612
Nome da materia	Catálisis Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Opcional
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CATÁLISIS AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Luis Liz Marzán		3 (A)	
Carlos D. Bravo Díaz		1.5 (L)	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos de Cinética Química. Es conveniente haber cursado todas las materias troncales de Química Física

Objetivo da materia: El objetivo fundamental es profundizar en los conocimientos de cinética química que ya posee el alumno. Se estudiará la teoría del estado de transición y a continuación se aplicarán los conocimientos adquiridos al estudio de las correlaciones de energía, efectos del disolvente y efectos isotópicos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1 Catálisis Química	Mecanismos de catálisis. Energía de activación para reacciones catalizadas		7.5 horas
2. Catálisis Homogénea	Catálisis ácido-base específica. Catálisis ácido-base general. Catálisis nucleófila-electrófila		7.5 horas
3. Catálisis Heterogénea.	Mecanismo general de la catálisis heterogénea. Reacciones unimoleculares sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies		7.5 horas
4 Otros Tipos de Catálisis.	Catálisis enzimática. Catálisis microheterogénea		7.5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Estudio del efecto catalítico de las ciclodextrinas		5 horas
2	Estudio del efecto catalítico de micelas aniónicas y catiónicas.		5 horas
3	Estudio de los sistemas mixtos ciclodextrina-micela		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley and Sons, (1995)

Complementarias (máximo 4)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, , McGraw-Hill (1995)

J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).

Otras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

- Examen escrito
- Participación activa en clases y seminarios

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTAD DE
QUÍMICA



Curso 2011-2012

311110613-Catalizadores Inorgánicos / Inorganic Catalysts (Código) (Materia)		5º Curso
2º Cuadrimestre (Optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas
<p>Descriptor BOE: Activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas en la formación de complejos metal-alqueno y metal-alquino.</p> <p>Profesor Teoría: Jesús A. Castro Fojo</p> <p>Profesor Prácticas: Jesús A. Castro Fojo</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Introducción. Reactividad de los Compuestos Organometálicos de los Metales de Transición. Reacciones de Substitución de Ligandos. (2 horas) 2.-Adición Oxidativa. (3 horas) 3.-Eliminación Reductiva. (2 horas) 4.-Reacciones de Inserción. Reacciones que implican carbonilos.Reacciones que implican alquenos. Otras Inserciones. (3 horas) 5.-Adición y abstracción nucleofílica. Adición nucleofílica a Polienos y ligandos Polienílicos: las Reglas de Davies-Green-Mingos. El Proceso Wacker. (3 horas) 6.-Adición electrofílica. (2 horas) 7.-Catálisis Homogénea. Introducción. (1 hora) 8.-Alqueno Metathesis. (2 horas) 9.-Isomerización de Alqueno. (2 horas) 10.-Hidrogenación de Alqueno. (2 horas) 11.- Hidroformilación de Alqueno (el proceso "oxo"). (2 horas) 12.-Polimerización de alquenos y oligomerization. El Catalizador "Soluble" de Ziegler-Natta. 'Hidrozirconacion': El Reactivo de Schwartz. (6 horas) 13.-Reacciones de acoplamiento cruzado (<i>Cross-Coupling</i>). Reacción de Heck. Reacción de Suzuki. (3 horas) 14.-Epoxidación. El catalizador de Jacobsen. (2 horas) 15.-Hidrocianuración e Hidrosililación de alquenos. (3 horas) 16.- Activación de pequeñas moléculas. Activación de CO. Carbonilación de alquenos. El Proceso Monsanto. (3 horas) 17.-Activación de CO₂. Activación de alcanos. (3 horas) 		
<p style="text-align: center;">Bibliografía</p> <p>Piet W.N.M. van Leeuwen: <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004. Robert H. Crabtree: <i>The Organometallic Chemistry of the Transition Metals</i>, 4th edition. Wiley-Interscience, 2005. W.B. Tolman (Ed.): <i>Activation of Small Molecules. Organometallic and Bioinorganic Perspectives</i>. Wiley-VCH, 2006.</p> <p>Bibliografía adicional Ch. Elschenbroich & A. Salzer: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i>, 3rd edition. Wiley-VCH, 2005.</p> <p style="text-align: center;">Prácticas</p> <p>Síntesis y utilización del catalizador de Jacobsen para la epo-oxidación enantioselectiva de estireno. Ref. J. Hanson: <i>J. Chem. Educ.</i>, 78, 9, 1266 (2001).</p>		



FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia "Catalizadores inorgánicos» se dirige a aquellos estudiantes del último curso de Química en la orientación 'Catálisis' El curso teórico consta de 3 clases por semana según el horario fijado por el decanato. Las tutorías personalizadas podrán tener lugar en sesiones prefijados con los estudiantes a lo largo del curso académico para aclarar puntos que ya se han explicado en el aula. Las prácticas de laboratorio, en horario de 14 a 18 tendrán lugar los días fijados por el decanato en su calendario docente.

Las clases se impartirán en gallego como lengua oral. Los materiales didácticos (presentaciones, textos explicativos para laboratorio, etc) serán proporcionados exclusivamente en Inglés, al igual que los libros de texto y la bibliografía. El examen de evaluación final tendrá lugar según el calendario publicado por el decanato.



Programa docente base

MATERIA

“MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS”

CURSO ACADÉMICO 2011-12

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análisis.
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálisis.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
PROFESOR NOVO		3A + 3 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

**Dra. Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas: Dra. Elisa González Romero

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dra. Elisa González Romero

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los correspondientes a las materias del área, particularmente las asignaturas “Principios de Análisis Instrumental” (curso 3º) y la de “Química Analítica avanzada” (4º curso) con las correspondientes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para los alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálisis, tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una información clara teórico - práctica de los principios que sustentan el análisis químico mediante procesos catalíticos en sus distintas formas (homogéneos, heterogéneos, enzimáticos, no enzimáticos, diferenciales, etc) y la instrumentación que se precisa, así como ilustrar los componentes cinéticos asociados a otras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28

Número de Temas = 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Introducción. Cinética química e análisis. Reacciones químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		3 horas
2	Métodos catalíticos no enzimáticos: efectos primarios. Reacciones químicas. Parámetros analíticos y tratamiento de datos. Algunas aplicaciones.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimiento de reacciones catalizadas por enzimas. Algunas aplicaciones.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reacciones inducidas e oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Procesos no catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de una especie sola e en mestura. Métodos cinéticos diferenciales: cinéticas de primero e segundo orden. Aproximaciones experimentales: evaluación crítica. Algunas aplicaciones. Catálisis heterogénea sobre electrodos: reacciones acopladas y corrientes voltamperométricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas y su regeneración		3 horas
6	Catálisis heterogénea sobre electrodos: reacciones acopladas e corrientes voltamperométricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas y su regeneración		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos, electroquímicos e otros. Sistemas auxiliares. Tratamiento de datos. Análisis de errores. Cálculos de regresión.		4 horas
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía y electroanálisis.		

	Cinética en sistemas de flujo continuo y otros.		3 horas
--	---	--	---------

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante la reacción de Sandell-Kolthoff	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa en un preparado comercial.	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
4	Determinación de ión sulfito mediante reacción Landolt	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
5	Estudio de reacciones oscilantes: sistema ácido malónico/bromato	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	2 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 2

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Métodos Cinéticos de Análisis	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2011)
2			
3			
4			

....			
------	--	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catálisis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "**Métodos Cinéticos de Análisis**" se divide en ocho temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que

se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previa a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas, de Laboratorios y de Prácticas:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada a las cuestiones propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los criterios anteriores aplicados y la prueba específica. Grado de implicación en la misma, incluso con propuesta de soluciones alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento*:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Isabel Pastoriza Santos		3 ^a , 2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 25 Lunes 10-11, miércole, 3-5h

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuír coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como nocións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		2 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		5 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (1). Partículas metálicas		10 h
2	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (2) Partículas semiconductoras		10h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Movemento Browniano		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).

- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977
- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partires dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais). (70%)
 - Participación activa nas clases e seminarios. (15%)
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria (elaboración dun póster ou artigo) das mesmas. (15%)
2. A participación activa nas clases e seminarios poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 15% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 15%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio. (5%)
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada (5%)
 - c) exame de prácticas (5%)

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 25 da 2ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	4A	
Sandra Bolaño García		2A	
Ana Belén Lago Blanco		2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

ORGANOMETALLIC CHEMISTRY COURSE

Previous: It is strongly recommended to have attended to “Química Inorgánica Avanzada” and “Química Orgánica Avanzada” courses.

Aims and Objectives: Chemistry of the organometallic compounds with special focus on organotransition metal complexes.

Lectures

Total Hours : 58 + 2 (short exams)

Number of Chapters : 12

Chapter	Contents	Remarks	Hours
1	Organometallic compounds: Introduction, scope and classification. Metal-carbon bonding types. Stability.		3
2	General methods for the synthesis of organometallic compounds.		4
3	Organotransition metal complexes. Bonding. 18-electron rule. Structural and thermodynamic aspects.		4
4	Auxiliary Ligands: Phosphines, Macrocycles, Polypyrazolylborates, Carbaboranes, Hydrides.		5
5	Metallic carbonyls. Structure and characterization. Methods of synthesis. Reactivity.		7
6	Organometallic compounds bearing one-electron donor ligands. Classes: Alkyls, aryls, alkenyls, acyls, alkynyls. Reactivity.		7
7	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidenes.		4
8	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidynes. Vinylidenes. Cumulenylidenes.		3
9	Olefine complexes: Synthesis. Structure and bonding. Spectroscopic characterization.		5
10	Di- and polyene complexes. Allenes. Alkyne complexes.		4
11	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Allyls (η^3 -C ₃ R ₃), pentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), cyclopropenyls (η^3 -C ₃ R ₃), cyclobutadienes (η^4 -C ₄ R ₄).		6
12	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Cyclopentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), arenes (η^6 -C ₆ R ₆), cycloheptatrienyls (η^7 -C ₇ R ₇), cyclooctatetraenes (η^8 -C ₈ R ₈).		6

Practicals

Total hours: 20

Number of experiments: 5

Experiment	Contents	Remarks	Hours
1	Synthesis of a Grignard reagent: Ethylmagnesium bromide		4
2	Synthesis and characterization of tetraethyltin(IV), $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4]$.		4
3	Geometrical isomers: obtention and spectroscopic identification of <i>cis</i> - and <i>trans</i> - $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{PPh}_3)_2]$.		4
4	Synthesis and structural identification of metallic cyclopentadienyls: preparation and chromatographic separation of ferrocene derivatives.		4
5	Synthesis and structural identification of a metallic arene: mesitylenetricarbonylmolybdenum(0), $[\text{Mo}\{\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3\}(\text{CO})_3]$.		4

REFERENCES:

Basic Texts

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2^a ed.). VCH, 1992.

Supplemental Texts

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2^a ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

HADUC, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

TEACHING METHODS:

Spanish language will be used for lectures, quizzes and exams, but printed notes, problem sheets and other handouts will be in English.

ASSESSMENT:

Grades: Graded work in this course will consist of eleven quizzes, two in-class hour exams, and a two hour comprehensive final.

Grading Scheme: Grades will be based on the scheme outlined below:

Eleven quizzes: 1 point

Two Hour Exams: 3 points (1.5 points each)

Final Exam: 5 points

Laboratory report: 1 point
Total: 10 pts

Policies: Working through, and understanding all of the problem sets will maximize your chances of doing well on the exams. The quizzes (short –5-10 minutes– writing answers) will cover material discussed during the previous 1-2 lectures and are designed to encourage you to keep up with the material. Answer keys for problem sets, quizzes, and exams will be posted on the e-Learning Claroline platform (Tem@). In-class hour exams will be held the next Monday after finishing lectures n° 5 and 9. This material may crop up in the final exam.

The laboratory sessions teach the essential experimental skills for the synthesis and characterisation of organometallic compounds. Attendance is compulsory and each student has to submit a report to the practical teacher.

ADDITIONAL INFORMATION:

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5^a ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4^a ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

Programa Docente 2011 - 2012

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12	X				X
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					X
10-11					X
11-12					
12-13					
13-14					

Lugar: Despacho nº1
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.
Prácticas: Data. Hora. Lugar.
Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.
Secretario: José M. Canosa Saa.
Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

TRIBUNAL SUPLENTE

Presidente: Claudio Cameselle Fernández.
Secretario: Ana Rodríguez Rodríguez.
Vocal: M^a. Asunción Longo.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
JOSE M. CANOSA SAA	1622	3 A, 1,5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuesto de la materia. Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que éste posea conocimientos de inglés científico y domine informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos en algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Este objetivo global se divide en los siguientes objetivos generales:

- O.1. Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- O.2. Conocer los aspectos fundamentales del diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos.
- O.3. Conocer la metodología para evaluar un proceso.
- O.4. Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 7

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observaçóns	Duración
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos. Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.		5 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón.		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.		4 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples (reacciones en paralelo y en serie). Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: efecto de la concentración, modelos de mezcla, efecto de la temperatura, condiciones de operación óptima y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: distribución de productos, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores.		5 h
6	Reactores no isotérmicos. Reacciones exotérmica y endotérmica. Balance general de energía.		3 h
7	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.		5 h
8	Reactores no Ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L =4

Práctica	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Cinética enzimática.		4
2	Saponificación del acetato de etilo con NaOH. Determinación cinética y puesta en marcha de un reactor en continuo.		4
3	Desarrollo de un biocatalizador.		4
4	Visita a una empresa Química.		4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- Fogler, H. S.; "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed, Prentice Hall, México (2001)
- Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- González, J. R., González, J. A, González, M. P., Gutiérrez J. I. y Gutiérrez M. A. "Cinética Química Aplicada", Síntesis, Madrid (1999)

Complementarias (máximo 4)

- Coker, A. K.; Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001)
- Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; Chemical Reaction Engineering and Kinetics. John Wiley & Sons, New York (1999)
- Pérez, S. y Gómez, A.; Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas. Bellisco, Madrid (1998)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen escrito al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas; así como, la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearán diversos problemas que los alumnos tendrán que desarrollar en los distintos seminarios. Cada prueba constituirá un porcentaje de la evaluación total que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 60%
- ✓ Elaboración de seminarios o trabajos durante el curso: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 20%

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2011-12

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. Ana Gago Martínez		3.0 A
Dr. Jose Manuel Leão Martins	4250	1.5 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Lunes de 12-13h, Jueves de 12-13h

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Ana Gago Martínez
-
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los Principios de Análisis Instrumental” (curso 3º) así como la “Química Analítica avanzada” (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observaci3ns	Duraci3n
1	Introducci3n a la Qu3mica Bioanal3tica. Biomol3culas: a) Amino3cidos, P3ptidos y Proteinas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomol3culas en Qu3mica Anal3tica		2 horas
2	Metodos espectrosc3picos para la caracterizaci3n de matrices: Proteinas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el an3lisis de biomol3culas: Extracci3n, Purificaci3n, Digesti3n, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatograf3a de Biomol3culas: Introducci3n y principios b3sicos. Cromatograf3a de l3quido en fase inversa . Cromatograf3a de intercambio i3nico. Cromatograf3a de afinidad, Cromatograf3a de exclusi3n por tama3o.		5 horas
3	Electroforesis de Biomol3culas: Introducci3n y Principios b3sicos, Electroforesis de gel (Instrumentaci3n, Modos). Focalizaci3n isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatograf3a electrocin3tica micelar. Aplicaciones a la determinaci3n de carga neta y peso molecular de las prote3nas		5 horas
4	Espectrometr3a de Masas de Biomol3culas: Introducci3n y Principios b3sicos de la instrumentaci3n, T3cnicas de ionizaci3n , Determinaci3n peso molecular de biomol3culas , Identificaci3n de prote3nas, Secuenciaci3n P3ptidos-Prte3nas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		5 horas

5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón "Bioanalytical Chemistry" John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. "Bioanalytical Chemistry" Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia en base a su respuesta sen pruebas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jorge Pérez Juste		3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías: Miércoles, Jueves y Viernes de 15.00 a 17.00 (despacho nº 5, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos básicos de las asignaturas del área de Química Física, y en especial de Cinética Química (código:302110223), Matemáticas y Física.

Objectivo da materia: El objetivo fundamental es *afianzar* los conocimientos de cinética química que han sido previamente adquiridos y *profundizar* en los mismos:

- Repasar los conocimientos de cinética formal como método de análisis de datos cinéticos experimentales (velocidades iniciales, métodos diferencial e integral, análisis de mecanismos complejos: reacciones paralelas, consecutivas, reversibles)
- Analizar diferentes parámetros que afectan a la velocidad de reacción: temperatura, fuerza iónica, propiedades del disolvente.
- Familiarizar a los alumnos con los modelos teóricos, sus hipótesis y sus limitaciones.
- Introducir el concepto de catálisis y analizar las principales características de los distintos tipos: homogénea, heterogénea y enzimática.
- Introducir al alumno en el estudio de correlaciones de energía libre, efectos del disolvente y efectos isotópicos sobre la reactividad química.

Temario de Aulas

Horas totales A = 30

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1.- Modelos teóricos en cinética química.	1.1 Teoría del estado de transición.		2 horas
2.- Catálisis ácido-base.	2.1 Catálisis ácido-base específica. 2.2 Catálisis ácido-base general		4 horas
3.- Correlaciones de energía.	3.1 Relaciones lineales de energía libre. Correlación de Brønsted. 3.2 Postulado de Hammond. 3.3 Teoría de Marcus. 3.4 Ecuación de Hammett.		8 horas
4.- Efectos isotópicos.	4.1 Sustitución isotópica. 4.2 Efecto isotópico cinético primario. 4.3 Efecto isotópico cinético secundario. 4.4 Efecto isotópico del disolvente.		8 horas
5.- Efectos del disolvente.	5.1 Interacción soluto-disolvente. 5.2 Efecto de la solvatación sobre la velocidad. 5.3 Índices empíricos de solvatación.		8 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto isotópico en una reacción de enolización	10 horas
2	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto del disolvente en una reacción química.	10 horas
3	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo del exponente de Brønsted en una reacción de transferencia protónica	10 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)

H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)

T. H. LOWRY, K. S. RICHARDSON, *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, Harper Publishers (1987)

Complementarias (máximo 4)

N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996)

K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)

M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995).

F. RUFF, I. G. CSIZMADIA, *Organic Reactions: Equilibria Kinetics and Mechanism*, Elsevier (1994)

K. A. CONNORS, *Chemical Kinetics*, John Wiley & Sons (1990)K. A. CONNORS, *Chemical Kinetics*, John Wiley & Sons (1990)

A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley & Sons (1995)

Outras bibliografías - Información Complementaria.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Criterios de evaluación:

La nota final se obtendrá a partir del cómputo de las notas de:

- Examen escrito - 55% de la nota final.
- Realización y exposición de trabajos - 20%
- Participación activa en las clases - 25%.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	5 (4.5 A+ 0.5 L)	P-3, D-8, pavillón E
Carlos Silva López		1.0 L	Laboratorio informática

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12	MRO				MRO
12-13		MRO			

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 7

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Caso da vitamina B ₁₂ . Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación. Reaccións pericíclicas catalizadas por enzimas.	3 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Reglas de selección. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	4 h
3 Reaccións de cicloadiación	Caso ilustrativo: ácido endiandrico. Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadiacións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder: concertada vs por pasos. Cicloadiacións 1,3-dipolares. Cicloadiacións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Caso ilustrativo: vitamina D. Transposicións sigmatrópicas. Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3): Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Caso ilustrativo: antioxidantes naturais. Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicaís: antibióticos enodiínicos.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Caso ilustrativo: vitamina A. Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos: Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi (formación de oxetanos). Fotoosixenación. Relevancia na lesión de DNA.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Reacción pericíclica: reaction rate		5 h
2	Reacción pericíclica: selectivity		10 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		

1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	8 h
2	Reac. Radicalarias	<i>exercicios</i>	2 h
3	Reac. Fotoquímicas	exercicios	5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 5 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2007.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*.; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais.

A docencia teórica e de prácticas desenvolverase en galego e a docencia de laboratorio en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final e unha proba curta ao rematar o temario correspondente as reaccións pericíclicas.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas, a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios, a participación en clase (resolución de exercicios propostos) e a proba curta ao rematar o tema 4, que significará o 30% da calificación global; avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final (para ser avaliado e necesario acadar nas probas escritas un mínimo dun 30% da nota final). Asimesmo, valorárase a realización das prácticas e a memoria correspondente, e todo será equivalente ao 20% da cualificación global.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books: Sausalito, CA, 2006.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA Datos do Departamento:

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: Datos do centro

Data dos exames oficiais: Datos do centro

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

M. Carmen Rodríguez



TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales esenciales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Diseño de compuestos de interés en bioinorgánica: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Crichton, R.R.. *Biological Inorganic Chemistry. An Introduction*. Elsevier, Amsterdam, 2008
- Ochiai, E. *Bioinorganic Chemistry. A Survey*. Elsevier Inc. China, 2008,
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J eds. *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding vol 90. Springer. Berlin, 1998
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine -VCH*, Weinheim, 2006
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry*, VCH, Weinheim, 2006
- Mann, S. Biomineralization. Principles and concepts in bioinorganics Materials Chemistry. Oxford university Press, New York, 2001
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* 2ª ed J. Wiley & Sons, New Jersey, 2008
- Ruiz-Hitzky, E, Ariga, K., Lvov. *Bio-inorganic hybrid Nanomaterials*. Wiley-VCH, Weinheim, 2008



M. Carmen Rodríguez

- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum. Structure & Bonding* vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Washington, 1998
- Tolman, W. B.ed. *Activation of small molecules: organometallic and bioinorganic perspectives.* : Wiley-VCH, Weimheim, 2006
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes.* Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins.* Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds.* Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry.* Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I-IV
- *Metal Ions in Biological Systems.* A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 43
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H, Sigel, R.K.O. Sigel eds Vol 1-4

MÉTODO DOCENTE:

1. Clases expositivas. Se utilizan para explicar los contenidos de los diferentes temas de la materia. Los alumnos disponen previamente de todo el material que se utilizará en la plataforma TEM@. Se alterna con los apartados A y B del epígrafe seminarios.

2. Seminarios. Se pretenden desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:

- A. Se discuten cuestiones relacionadas con el tema tratado en las clases expositivas y se analizan las dudas o dificultades surgidas en la resolución de los Test que se encuentran en la plataforma TEM@.
- B. Se trabaja con artículos tanto científicos como divulgativos relacionados con los distintos temas utilizando distintas estrategias basadas tanto en el aprendizaje individual como colaborativo.
- C. Preparación y exposición de un tema de forma individual. Los temas normalmente los eligen los alumnos y están relacionados con el temario aunque no necesariamente coinciden con un tema. Tras la exposición se someten a discusión y cada alumno deben calificar los temas que presentan sus compañeros.

Docencia de Laboratorio:

Aprendizaje basado en problemas. La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria. Se les plantean diferentes problemas para los que deben proponer una solución y llevarla a cabo en el laboratorio.



Actividades complementarias:

- Tutorías: Se realizan durante todo el cuatrimestre.
- Conferencias: Impartidas por expertos externos. Los alumnos deberán entregar un resumen después de la conferencia para luego comentarlo en clase.
- Visitas a empresas, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIÓN:

Examen final: Su calificación constituirá el 50% de la nota final

Evaluación continua: 50% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) La participación activa en las clases y los seminarios, la resolución de los Test, el trabajo con los artículos y la presentación de los resúmenes (15%)
- b) La exposición del tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición, así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema (20%).
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura. (15%)

M. Carmen Rodríguez





UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTADE
QUÍMICA

2011-2012

(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Ricardo A. Mosquera Castro		(código prof.)

PROGRAMA

Se asume que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*.

Tema 1.- Química Computacional: Introducción.

Tema 2.- Mecánica molecular.

Tema 3.- Aproximación Hartree-Fock. Métodos de OM "ab initio" y semiepéricos.

Tema 4.- Métodos Post Hartree-Fock.

Tema 5.- Teoría del funcional de la densidad.

Tema 6.- Hipersuperficies de energía potencial.

Tema 7.- Análisis de la estructura electrónica.

Tema 8.- Métodos de dinámica molecular y Monte Carlo.

BIBLIOGRAFÍA

FUNDAMENTAL

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Foresman, J. B., Frisch, A. **EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN**, Gaussian Inc., 1996
- Hirst, D. M. **A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY**, Blackwell, 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 2007
- Levine, I.N. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Prentice Hall, 2001
- Szabo, A., Ostlund, N. S. **MODERN QUANTUM CHEMISTRY**, Dover, 1996.

COMPLEMENTARIA

- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordinadores) **MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA**, Vol. 1 Ariel, 2002.
- Cramer, C. A. **ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS**, Wiley, 2004
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) **ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, 5 Volumen, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno, participación en seminarios, prácticas y examen final

<i>SYNTHESIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS</i>		5th Grade
2nd quartet	(120) hours: (60) theoretical, (30) seminar, (30) experimental	Department of Organic Chemistry
Angel Rodríguez de Lera (qolera@uvigo.es) Rosana Álvarez Rodríguez (rar@uvigo.es) Zoila Gándara Barreiro (zoiliac@uvigo.es)		

PROGRAM SUMMARY

Stereoselective C-C, C-H and C-Het bond formation and its application to the preparation of pharmacologically important molecules. Experiments in the synthesis of bioactive compounds and drug-receptor interactions.

CHAPTER 1. DRUG DEVELOPMENT, BIOACTIVE COMPOUNDS AND NATURAL PRODUCTS

CHAPTER 2. ASYMMETRIC OXIDATION

- 2.1. Sharpless Asymmetric Epoxidation
- 2.2. Jacobsen Asymmetric Epoxidation
- 2.3. Shi epoxidation
- 2.4. Sharpless Asymmetric Dihydroxylation
- 2.5. Sharpless Asymmetric Aminohydroxylation
- 2.6. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fluoxetine, an antidepressant
 - b. Synthesis of diltiazem, a calcium channel blocker

CHAPTER 3. ASYMMETRIC REDUCTION

- 3.1. Asymmetric carbonyl reductions
- 3.2. Asymmetric hydrogenations
- 3.3. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fexofenadine, a non-sedating antihistamine

CHAPTER 4. ORGANOMETALLIC REAGENTS

- 4.1. Organolithium and Grignard reagents
- 4.2. Organocopper reagents
- 4.3. Organozinc reagents
- 4.4. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of cetirizine, an antihistamine
 - b. Synthesis of paroxetine, a SSRI

CHAPTER 5. OLEFIN-FORMING PROCESSES

5.1. Julia olefination

5.2. Peterson olefination

5.2. Wittig and related reactions

5.3. Olefin metathesis reactions

5.3. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of zidovudine, an antiviral

CHAPTER 6. REACTIONS OF ENOLATES

6.1. Regio- and stereoselective generation of enolates

6.2. Diastereoselective alkylation of enolates

6.3. Aldol reactions

6.4. Mukaiyama reactions

6.5. Addition of allyl organometallic reagents to aldehydes

6.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of verapamil, a calcium channel blocker

b. Synthesis of retrovir, an antiviral

CHAPTER 7. REACTIONS OF ELECTROPHILIC SPECIES

7.1. Reactions of carbenium ions

7.2. Reactions of oxocarbenium ions

7.3. Reactions of (acyl)iminium ions

7.4. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of cyprofloxacin, an antibacterial

b. Synthesis of olanzapine, an atypical antipsychotic

c. Synthesis of clopidogrel, an antithrombotic

d. Synthesis of sildenafil and tadalafil, PDE-5 inhibitors

CHAPTER 8. REACTIONS OF RADICALS

8.1. Formation and general reactivity of radicals

8.2. Cyclization reactions

8.3. Reductions of functional groups

8.4. Metal-induced radical reactions

8.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of ramipril and captopril, antihypertensive agents, ACE inhibitors

CHAPTER 9. REACTIONS OF CARBENES AND CARBENOIDS

9.1. Formation and general reactivity of carbenes

9.2. Insertion reactions

9.3. Cyclopropanation reactions

9.4. Reaction with heteroatoms

9.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of sertraline, an antidepressant

CHAPTER 10. TRANSITION METAL-CATALYZED REACTIONS

10.1. Palladium-catalyzed allylic substitution reactions

10.2. Heck reaction

10.3. Palladium-catalyzed C-C cross-coupling reactions

10.4. Metal-catalyzed C-X cross-coupling reactions

10.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of rofecoxib, an anti-inflammatory COX-2 selective inhibitor

b. Synthesis of losartan, an angiotensin II receptor-blocker

c. Synthesis of eletriptan, a triptan for migraine

d. Synthesis of montelukast, an antiasthmatic

CHAPTER 11. PERICYCLIC REACTIONS

11.1. Cycloaddition reactions

11.2. Electrocyclic reactions

11.3. Ene reactions

11.4. Cheletropic reactions

11.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of atorvastatin, a HMG-CoA reductase inhibitor

b. Synthesis of orlistat, an anti-obesity agent

TEXTBOOKS

PRIMARY

"Molecules and Medicines". Corey, E. J.; Czakó, B.; Kürti, L. Wiley: New York, 2007.

"Molecules that changed the world". Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. Wiley: New York, 2008.

"Enantioselective Chemical Synthesis. Methods, Logic and Practice". Corey, E. J.; Kürti, L. Direct Book Publishing: LLC, 2010.

"Top Drugs. Top Synthetic Routes". Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.

"Contemporary Drug Synthesis". Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New

York, 2004.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Classics in Total Synthesis II*". Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

SECONDARY

"*Fundamentals of asymmetric Catalysis*". Walsh, P. J.; Kozlowski, M. C. University Science Books: Sausalito, 2011.

"*An Introduction to Medicinal Chemistry*", 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2005.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

ADDITIONAL READING

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"*Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials*". Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.

"Modern Organic Synthesis". Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 4rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 2000.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L.; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

TEACHING SECTIONS

The lectures will be supported by mechanistic discussions.

Practical laboratory Section will consist of a multistep organic synthesis of a bioactive compound.

GRADING

Written exam on the analysis of a total synthesis of a bioactive compound (65%). The lab unit (20%) and the seminars exercises (15%) will be graded independently.

Office hours: M,T, W,Th 16.30 to 18.00 h; offices 1 and 28, 3rd floor

Course

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY METHODS

***(Chemistry degree;
module: Environmental Chemistry)***

Year 2011-12

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY

METHODS

(Chemistry degree; speciality: Environmental Chemistry)

Lecturer:

Name	Code	Teaching hours
Sandra Gil Casal Isela Lavilla Beltrán		25 Classroom + 5 Seminars + 30 Laboratory practices

Tutorial sessions: Tuesday, Wednesday, Thursday, 4-6 pm,

CONTENTS

Basic knowledge on wet analytical chemistry methods and instrumental analysis is required for an efficient learning in this course.

Objectives:

This course intends to cover advanced issues corresponding to most spread analytical techniques for elemental analysis based on atomic and mass spectrometry. A good background on atomic spectroscopy is advisable. Main emphasis will be placed on methodological issues such as novel instrumentation for improving the analytical signal, removing interferences, calibration and applications in the environmental field. The different subjects will be addressed from a practical point of view. Classrooms will be supplemented by hands-on experiments and seminars where students will discuss relevant study cases.

Subjects

Classroom hours: 25

Seminar hours: 5

Number of subjects= 6

Subject	Contents	Observations	Teaching time (h)
1.	<i>Metal and metalloids in the environment: analytical methodology.</i>		1
2	<i>Atomic absorption spectrometry. Flame atomization. Hydride generation. Cold vapor generation.</i>		6
3	<i>Graphite furnace atomic absorption spectrometry. Background correction.</i>		5
4	<i>Inductively-coupled plasma spectrometry. Atomic fluorescence spectrometry.</i>		5
5	<i>Inductively coupled plasma-mass spectrometry.</i>		4
6	<i>X-ray fluorescente.</i>		4

Topics to be discussed in seminars (oral presentations)

Total hours: 5

Number of topics: 5

Topic	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Sample preparation		1
2	Chemical speciation		1
3	Toxic metals in natural waters		1
4	Toxic metals in atmospheric aerosols		1
5	Toxic metals in soils and sediments		1

Practical subjects

Total hours: 30

Number of experiments: 5

Experiment	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Optimization of an atomic absorption spectrometer equipped with graphite furnace atomizer. Determination of Cu and Pb in natural water.		8
2	Determinaiton of mercury in fish by the cold vapor technique.		8
3	Multielemental determination in environmental samples by ICP-MS.	This experiment will be performed in the facilities of the central research building.	3
4	Hydride generation by flow-injection-atomic absorption spectrometry.		8
5	Sample preparation strategies for trace metal determinations: microwave digestión.		3

Books recommended

Basic

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Supplementary

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Assessment of student performance

The final mark in the course will be obtained from:

- i) Written exam (40%)**
- ii) Laboratory report (30 %)**
- iii) Oral presentations (30 %)**

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS
ELECTROQUÍMICOS”**

CURSO ACADÉMICO 2011-12.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
PROFESOR NOVO		

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificado y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis .	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biotas. Metodología Electroanalítica .	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivo de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificado. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h

	selectividad...).		
--	-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totales P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2010)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO,P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura “**Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos**” se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electroodos de Trabajo. Electroodos Modificados y Microelectroodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electroodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electroodos, se utilizarán en la especiación química y en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y porqué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo pueden caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del

control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das califiações e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS DE
SEPARACIÓN”**

CURSO ACADÉMICO 2011-12.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes mediante métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martínez	296	3.0 A + 2.0 L
Dr. José Manuel Leão Martins	4250	1.0 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Dra. Ana Gago Martínez: Lunes de 12-13h y Viernes de 12-13h.
(Despacho 17, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Ana Gago Martínez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dra. Ana Gago Martínez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descritor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural e parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral. Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		1 hora
2	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
3	Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
4	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos cromatográficos en fase líquida: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Técnicas de electroseparación:		

	modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
8	Técnicas combinadas separativo –espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Evaluación experimental de parámetros fundamentais en cromatografía de gases .		8 horas
4	Determinación de toxinas amnésicas (ácido domoico) en moluscos mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida de alta eficacia con detección UV (CLAE/UV).		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en augas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
 2. R. L. Grob, E.F. Barry, "Modern Practice of Gas Chromatography" 4ª ed.; Wiley, Nueva York 2004.
 3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”
Curso Académico 2011-2012

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de Depuración
Centro/ Titulación	Fac. de Químicas / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	-
Alumnos nuevos	-
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesores: Diego Moldes Moreira y Marta Pazos Currás.

Horario de tutorías: Martes de 16:00 a 18:00

Lugar de tutorías: Edificio Isaac Newton – Planta baja puerta 21

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará un cuestionario en el caso de la visita programada a una depuradora de aguas residuales. El resto de las actividades prácticas se evaluarán en función de la presentación que hagan los alumnos de las actividades programadas.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento**PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):**

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinador de la materia)</i>		2,25 (A) + 1,5 (P)
Marta Pazos Currás		0,75 (A)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de Temas= 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 28/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	4 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	1 hora
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	7 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	5 horas

6. Tratamiento biológico anaerobio	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión: digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	2 horas
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 28/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Caracterización de aguas residuales y proceso biológico aerobio de depuración de aguas residuales (lodos activos)	<i>Práctica de ordenador</i>	5 horas
2	Webquest: actividad en grupo para elaborar una presentación relacionada con las características y sistemas de tratamiento de diversos efluentes industriales.	<i>Práctica de ordenador</i>	5 horas
3	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente: presentaciones empleadas en clase, enlaces web, material complementario, etc.
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación de la webquest en base a la calidad de la presentación elaborada. Tras la visita a la depuradora de aguas residuales será necesario responder a un cuestionario.
 - ✓ El alumno que lo desee podrá hacer un trabajo sobre una temática relacionada con la asignatura, que ha de presentar en clase y se valorará, en función de su calidad, entre 0,5 y 3 puntos. Los puntos obtenidos se restarán al peso del examen final.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y actividades de prácticas).
- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados. La calificación de teoría constituirá el 80% de la nota global de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, así como la valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. La calificación de prácticas constituirá el 20% de la nota global de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** “Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales”, Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** “Wastewater microbiology (2ª Ed)”, Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** “Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)”, Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** “Handbook of water and wastewater microbiology”, Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoáñez Calvo, M.** “Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño”, Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 3 de junio de 2011

Diego Moldes Moreira

Marta Pazos Currás

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Carlos D. Bravo Díaz		4,5 A + 3,0 L	Facultad de Química, despacho 5, planta 2 Martes, miércoles y jueves de 10 a 12

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
14-18					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración aproximada
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais: 30

Se proponen 7 prácticas, a las que se podrán incorporar otras, y de las cuales cada alumno realizará, al menos, 3 de ellas

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedades ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químico-físicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueruelo y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODODO DOCENTE:

Principalmente método expositivo. Se emplearán métodos clásicos en combinación con los medios audiovisuales disponibles. Asimismo se empleará la plataforma docente U. Vigo. Las clases teóricas se combinarán con la resolución de ejercicios, incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final, asistencia y participación en la clase y, fundamentalmente, en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo e interés mostrado en el laboratorio, soltura e iniciativa en el mismo, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Criterios de avaliación:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá diferentes preguntas y problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen. La nota de este apartado se subdividirá en la calificación del propio examen (60%) y actitud y participación mostradas por el alumno en clase y a la hora de resolver los ejercicios.

En cada prueba se indicarán las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de su revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

QUÍMICA INORGÁNICA MEDIOAMBIENTAL
Curso 2011-2012

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110V01636 / 311110636
Nombre da materia	Química Inorgánica Medioambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	
Alumnos nuevos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral
Departamento	Química Inorgánica
Área de conocimiento	Química Inorgánica



Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez		3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

6 horas a determinar según el horario de clases.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Indica-los conocimientos previos necesarios para o seguimiento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Obxectivo da materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- Aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.
- Y estudien los sucesos de interés ambiental debidos a procesos naturales y actividades humanas.
- E identifiquen, a partir de la información más actual, los problemas medioambientales originados por elementos o productos inorgánicos, la forma de prevenirlos y las posibles soluciones.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo. Ciclo del Oxígeno. Evolución de los contaminantes en el medio ambiente: transporte y transformación química. Introducción a la Química Verde.	2 h
I. ATMÓSFERA		

2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Estructura y composición química de la atmósfera terrestre. Principales contaminantes. Origen, comportamiento y destino de los contaminantes.	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h
4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Neblumo Industrial y Fotoquímico	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos químicos en la atmósfera urbana. Formación de ozono. Formación del neblumo industrial y fotoquímico. Efectos de la contaminación urbana sobre salud, vegetación y materiales.	4 h
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Gases disueltos. Acidez y alcalinidad. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis. Reacciones de complejación. Reacciones fotoquímicas.	2 h
7 Química del Medio Marino. Contaminación.	Salinidad. Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h
8 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As, Pb, Cr, Se, Te. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
9 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	1 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción, intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h

M. F. S.



M. F. S.

12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos metales en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	2 h
IV. RADIATIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva Ambiental	Radiactividad. Estabilidad Nuclear. Radiactividad natural. Transmutación nuclear. Química Nuclear. Energía nuclear. Residuos radiactivos. Centrales Nucleares. Accidentes nucleares. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	5 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas, como la lluvia ácida y el efecto invernadero.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment.* Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro, T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental.* 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación.* 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

El método docente de la parte teórica de la asignatura, consiste en clases magistrales en las que se plantearán ejercicios y cuestiones para promover y facilitar la participación de los alumnos.

El método docente en las clases prácticas de laboratorio, consiste en facilitar los guiones de las prácticas, dándoselos en clase o dejándolos en la plataforma TEMA o en la fotocopidora. Los alumnos disponen de bibliografía en el laboratorio para preparar las prácticas y contestar a las cuestiones previas y posteriores que se plantean en los guiones. Al mismo tiempo elaborarán un cuaderno de laboratorio que entregarán al finalizar las prácticas. Se evaluarán el comportamiento, la destreza, la limpieza, el orden y la forma de trabajar en el laboratorio así como los resultados obtenidos en las diferentes prácticas. También se tendrá en cuenta el cuaderno de laboratorio y el examen de prácticas.

Además los alumnos realizarán un trabajo corto que expondrán en clase sobre alguno de los problemas medioambientales propuestos por el profesor y que también contribuirá a la nota final.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Se realizarán exámenes cortos de cada uno de los temas al finalizarlos. Habrá también un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Se hará un examen de Laboratorio al terminar las sesiones prácticas el último día de éstas.

Tipo de Avaliacións: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

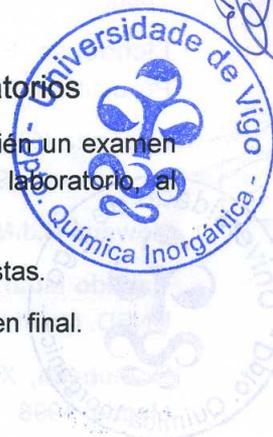
Se realizarán exámenes cortos de cada uno de los temas al finalizarlos.

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

La elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos, además de la nota sacada en el examen de prácticas que se realizará en la última sesión de las clases prácticas. **Las prácticas son obligatorias en su totalidad.**



Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin y se colgarán también en la Plataforma TEMA. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D. *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlín, 2005.

Marquita K.H. *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.

Bowens H.J.M. *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.

Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D. *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.

Domenech, X. *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.

Domenech, X. *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999

Domenech, X. *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.

Domenech, X. *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

J.E. Fegursson. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.

D.L Sparks. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.

J.E. Fegursson. *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.

N.C. Brady, R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.



Rayner-Canham, G.- *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.

Rodgers, G.E.- *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

Rochow, E.G.- *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.

Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.- *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Holleman, A.F.; Wiberg, E.- *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Howard, A.G.; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.

King, R.B. (Ed.). *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.

Moore, J.W.- *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.

Sparks, D.L. *Environmental soil chemistry I*. - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>
- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
- *The Chemical Educator*. <http://www3.springer-ny.com/chedr>



Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teixeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Mércores de 11 a 13 Xoves de 11 a 13

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Pre vios: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

- Coñecer e identificar os principais compostos orgánicos do medio ambiente e sua reactividade máis relevante.
- Coñecer e utilizar os principios da Química Verde.

- Coñecer e utilizar técnicas computacionais que axuden a predicción do comportamento de compostos orgánicos medioambientais.
- Mostrar unha actitude crítica fronte á interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais.
- Mostrar actitude aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas.
- Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 6

Tema	Contido
1.	Compostos orgánicos no medio natural. Contaminantes orgánicos.
2.	Química verde.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos I: Hidrólise. Outras reaccións de substitución nucleófila.
4.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos II. Redución.
5.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos III. Oxidación.
6.	Reaccións con desinfectantes. Derivados do cloro e do ozono.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15 (4 sesións)

Práctica	Contido
1	Química Verde. Reaccións de oxidación e redución de compostos orgánicos presentes no medio ambiente.
2	Modelos teóricos para a predicción toxicolóxica de compostos orgánicos presentes no medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

Complementarias

"Environmental Organic Chemistry: Illustrative Examples, Problems, and Case Studies", Schwarzenbach, R.P. ; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. John Wiley & Sons , New York, 1995.

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Environmental Chemistry" P. O'Neill; Chapman & Hall 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade de cuatrimestre.

Tipo de Avaliacións:

Valoraranse a asistencia, a participación activa na aula, as cuestións e traballos propostos durante o curso así como as probas escritas parciais ou finais.

A actitude no laboratorio e o traballo realizado por cada alumno individualmente. Haberá a posibilidade de avaliar un informe final coas conclusións das prácticas.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	311110802
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: **María Luisa Andrade Couce**

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3 A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 33, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
María Luisa Andrade Couce	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: María Esther de Blas Varela

Secretario: Isabel López López

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los objetivos planteados.

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils: (<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>). Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils (<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA, Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos orgánicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA
Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.

USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n^o.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resouces. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

Se organizarán grupos de trabajo, máximo de dos alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, se les aportarán datos de un trabajo específico de contaminación de suelos y tendrán que discutir los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con en profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, clases, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico-práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las clases, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen,.

Criterios de evaluación:

- Participación en actividades docentes
- Objetivos conseguidos.
- Competencias y destrezas conseguidas.
- Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).
- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

- Participación en actividades docentes
- Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia:

El estudio de la materia en estado cristalino es de enorme importancia para la comprensión de los muchos de los procesos relacionados con la física y la química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más empleadas para la caracterización y determinación de estructuras de materiales como son, entre otros: superconductores, semiconductores, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, materiales cerámicos y productos minerales. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la Cristalografía y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción (rayos X, neutrones y electrones) utilizadas actualmente en el ámbito de la química.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u> Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I) : Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de		1 horas

	rayos X		
3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1
9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias.. El método de Rietveld: para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3

12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2
----	--	--	---

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas
2			
3			
4			
5			

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of cristallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination-* John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gili, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODOS DOCENTES E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual (60%) y traballo colectivo expuesto en grupos (40%) .

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”

Curso Académico 2011-12

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	-
Alumnos nuevos	-
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesor: Diego Moldes Moreira

Horario de tutorías: martes de 16 a 18 h

Lugar de tutorías: Edificio Isaac Newton, planta baja – puerta 21.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se evaluarán la presentación realizada en la práctica de webquest y los cuestionarios entregados tras las visitas de campo.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinador de la materia)</i>		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición, características, cinética enzimática.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactores: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Aspectos básicos y consideraciones previas en la separación de bioproductos. Separaciones sólido-líquido: filtración, centrifugación. Disrupción celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas. Purificación: métodos cromatográficos, intercambio iónico, adsorción, etc. Cristalización, secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por	3 horas

microorganismos	membranas. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Webquest: búsqueda y tratamiento de información. Presentación de una aplicación biotecnológica	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	5 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector vitivinícola	<i>Salida de campo</i>	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, presentaciones con diapositivas, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente: presentaciones empleadas en clase, ejercicios, artículos, enlaces web, etc. Del mismo modo también estará disponible una página web (<https://sites.google.com/site/procbiotsite/>) en la que se colgarán igualmente los materiales docentes y demás material empleado en clase. En este caso, y debido a la mayor flexibilidad del formato web, también estará disponible contenido multimedia (presentaciones de fotografías y vídeos)
 - ✓ Las clases se imparten en castellano, pero el material empleado en las mismas estará en inglés. La página web de la asignatura también estará en inglés.
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen. Para aprobar la asignatura es imprescindible superar dicho examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación de la webquest basada en el desempeño de los alumnos y la presentación del trabajo realizado. Respuesta a un cuestionario en el caso de visitas de campo.
 - ✓ Realización voluntaria de trabajos relacionados con la temática de la asignatura y posterior presentación en clase. La realización de estos trabajos restará peso al examen en la nota final.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación

obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y pruebas de prácticas). La realización de trabajos voluntarios y su presentación se valorará positivamente restando, además, peso al examen final.

- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de 10 puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados. El peso máximo de este apartado es de un 80%, que se reducirá en el caso de que el alumno presente un trabajo voluntario relacionado con la temática de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, la respuesta a los cuestionarios y la valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. El peso de este apartado en la nota final es de un 20%.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).
- **Núñez de Castro, I.** "Enzimología". Ediciones Pirámide, Madrid (2001).
- **Ladisch, M.R.** Bioseparations Engineering – Principles, practice, and economics. John Wiley & Sons Inc., New York (2001).
- **Vogel, H.C & Todaro C.L.** Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. Noyes Publications, New Jersey (1997).
- **Renneberg, R.** Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté, Barcelona (2008).

Vigo, 3 de junio de 2011

Diego Moldes Moreira

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110501
Nome da materia	Ciencias de los Materiales
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura de CC. Químicas
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	5
Créditos laboratorio/grupo (L)	0
Créditos prácticas/grupo (P)	1
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L, P)	Lugar e Horario Titorías
Paulo A. Pérez Lourido	1454	A, P	Edif. Química. 3ª planta, despacho nº 24. martes, miércoles 12-13 h y jueves 12-14h.

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12		CC. Materiales	CC. Materiales	CC. Materiales	
12-13					CC. Materiales
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo:

Química Inorgánica Avanzada, Química Física Avanzada I y II, Ampliación de Física.

Obxectivo da materia:

En la asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Para ello el programa se desglosa en dos grandes apartados. El primer apartado está dedicado a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos. En el segundo apartado se estudia pormenorizadamente cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones. Finalmente se indicarán algunos procesos de degradación de los materiales y se mostraran ejemplos de selección de nuevos materiales con distintas aplicaciones.

Temario de Aulas

Horas totais: 60

Número de leccións: 12

Lección	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Perspectiva histórica. Ciencia e ingeniería de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.		1h
2	Propiedades mecánicas de los materiales. Deformación elástica. Deformación plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza y ensayos de dureza. Mecanismos de dislocación. Sistema de deslizamiento. Fractura y fatiga.		7 h
3	Propiedades eléctricas de los materiales. Conducción eléctrica. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad en sólidos de baja dimensionalidad. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.		7 h
4	Propiedades magnéticas de los materiales. Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Superconductividad. Superconductores de a alta temperatura.		5 h
5	Propiedades ópticas de los materiales. Introducción. Interacción de la luz con la materia. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los materiales no metálicos. Aplicaciones de fenómenos ópticos. Luminiscencia. Diodos emisores de luz. Láseres. Fibras ópticas.		5 h
6	Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.		4 h
7	Materiales metálicos y aleaciones. Metalurgia. Tratamiento mecánico. Tratamiento químico. Pirometalurgia. Diagramas de Ellingham. Método Kroll. Hidrometalurgia. Electrólisis.		7 h

	Cementación. Refino de metales. Aleaciones metálicas.		
8	Materiales cerámicos. Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente. Cerámicas vítreas. Productos de arcillas. Refractarios.		6 h
9	Materiales poliméricos. Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.		6 h
10	Materiales compuestos. Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas: hormigón. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.		7 h
11	Corrosión y degradación de materiales. Corrosión de metales. Corrosión de cerámicas y degradación de polímeros.		3 h
12	Ejemplos de selección de nuevos materiales. Biomateriales. Biomineralización. Vidrios sol-gel. Nanomateriales. Materiales para fotónica y optoelectrónica.		2 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Callister, W.D. Jr.- *Materials Science and Engineering, An Introduction*. 3ª Ed. John Willey & Sons, 1993. Versión en castellano: *Introducción a la Ciencia de los Materiales*. Reverté, 1995.

Smart, L.; Moore, E.- *Solid State Chemistry. An Introduction*. 2ª Ed. Chapman and Hall. London, 1995. Versión en castellano de la 1ª Ed.: *Química del Estado Sólido. Una Introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Smith, W.F.- *Principles of Materials Science and Engineering*. 2ª Ed. McGraw Hill, 1992. Versión en castellano de la 2ª Ed.: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. McGraw Hill/Interamericana, 1996.

Complementarias (máximo 4)

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T.; Serratosa, J.M.- *Introducción a la Ciencia de Materiales*. CSIC. Madrid, 1993.

Anderson J.C., Leaver, K.D.- *Materials Science*, Ed. Chapman & Hall. 4º Ed., 1991.

Askeland, D.R.- *The Science and Engineering of Materials*. Woodsworth Inc., USA, 1984. Versión en castellano, Woodsworth Iberoamericana, 1987.

West, A.R.- *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley & Sons. Chichester, 1984.

MÉTODO DOCENTE:

La materia es cuatrimestral y le corresponde cuatro horas a la semana de aula, de las cuales tres se dedicaran al desarrollo del programa teórico y una a la resolución de los ejercicios propuestos (boletines, exposición de trabajos, etc.) relacionados con las clases teóricas.

Al alumno se le suministrará todo el material de esquemas o gráficos que se proyecten y que no se puedan copiar simultáneamente.

Medios materiales disponibles habitualmente para desarrollar la materia en las aulas: pizarra, retroproyector, cañón láser, ordenador portátil, plataforma TEMA.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliación: Prueba escrita sobre la materia impartida al final del cuatrimestre, en la fecha señalada por la Facultad.

Criterios de evaluación:

Se desarrollará un sistema de evaluación continua a través de una enseñanza participativa y activa en la que en todo momento el profesor conoce el grado de asimilación llevado a cabo por cada alumno.

Al menos el 75% de la calificación final estará constituida por el resultado de la prueba escrita. La participación en la resolución de los ejercicios propuestos y la exposición de trabajos puntuará hasta un máximo del 25%.

Las calificaciones serán publicadas entre 5-15 días después de la fecha del examen final. Se harán públicas en la plataforma TEMA. La revisión de las pruebas tendrá lugar en el despacho del profesor en los días y horario que serán indicados en la lista donde se publiquen las calificaciones.

Programa Determinación estructural 2012-2013.
5º Curso da licenciatura de Química.
Facultade de Química.
Universidade de Vigo.

Profesor responsable: Armando Navarro Vázquez
e-mail: armando.navarro@uvigo.es

Tema 1. O problema da determinación estrutural.

1a) Introducción. O problema da determinación estrutural.

Nesta lección presentaremos ao alumno unha descripción xeral de como se aborda o problema da determinación estrutural na actualidade, dando unha visión global das técnicas que serán logo estudadas no resto de temas, así como da súa interoperabilidade. Presentaremos tamén exemplos da bibliografía con erros e problemas comúns que se poden presentar.

1b). Fórmula empírica e molecular. Análise elemental. Criterios de pureza. Fórmula molecular. Masas de alta resolución. Número de insaturacións.

Nesta lección estudaremos a técnica de análise elemental para a determinación da fórmula empírica os criterios de pureza necesarios para a publicación de resultados, así como o uso do masas de alta resolución para a determinación da fórmula molecular. Faremos tamén unha revisión do cálculo do número de insaturacións a partir da fórmula molecular.

Tema 2. Espectrometría de Masas.

2a) Descripción dos fundamentos da técnica.

Presentaremos ao alumno os fundamentos básicos da técnica e a descripción dos tipos fundamentais de espectrómetros de masas

2b) Técnicas de ionización. Aplicabilidade a compostos de natureza diversa.

Nesta lección estudaremos as técnicas de ionización comunmente empregadas (impacto electrónico, ionización química etc.) e a súa conveniencia para distintos tipos de substratos

2c) Fragmentacións. Estabilidade de ións. Fragmentacións típicas para os grupos funcionais comúns.

Estudaremos os procesos de fragmentación en espectroscopia de masas. Faremos especial fincapé na representación dos procesos de fragmentación e revisaremos os factores estruturais que estabilizan un ión ou ión-radical. A seguir revisaremos os patróns de fragmentación para os grupos funcionais máis comúns (álcois, aminas, cetonas, ácidos carboxílicos etc.)

Tema 3. Espectroscopía de UV VIS

3a. Revisión dos cromóforos máis importantes. Unidades. Procedementos experimentais

Lembraremos o comportamento en UV/VIS dos cromóforos máis importantes. Revisaremos os procedementos experimentais comúns.

Tema 4. Espectroscopia infravermella

4a) Técnicas experimentais. Revisión dos tipos de vibración fundamentais e grupos funcionais comúns. Isotopólogos e IR.

Tema 5. Espectroscopía de RMN monodimensional. Fundamentos.

4a) Fundamentos da técnica. O experimento de RMN. O espectrómetro.

Nesta lección estudaremos o fundamento básico da RMN monodimensional. Desde un principio usaremos un modelo vectorial mais acorde co funcionamento dos espectrómetros de transformada de Fourier. Presentaremos tamén os componentes fundamentais e ensamblado dun espectrómetro moderno

4b) A táboa periódica de RMN.

Revisión dos nucleos mais comuns en RMN (^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F , ^{31}P). Constantes xiromagnéticas. Receptividade. Espín enteiro e semienteiro, cuadrupolo eléctrico.

4b) Adquisición dun experimento de RMN

Nesta lección o aluno aprenderá as recomendación experimentais básicas para a adquisición dun espectro de RMN desde a preparación da mostra ata a súa medida no espectrómetro.

Lección práctica: Adquisición de espectros ^1H e ^{13}C usando o simulador espectral MestReS.

4c) Deslocamento químico.

Definición de deslocamento químico. Referencia. Revisión dos deslocamentos químicos de ^1H e ^{13}C para os distintos tipos de funcionalidades. Predicción de deslocamentos: procedementos actuais empíricos e mecanocuánticos para a predicción de deslocamentos. Anisotropía: deslocamento químico en RMN de sólidos.

Tema 6. Acoplamento espín-espín

4a) O acoplamento espín-espín

Definicións de acoplamento espín-espín dipolar e escalar. Breve descripción do acoplamento dipolar en RMN de sólidos. Acoplamientos escalares homo e heteronucleares. Desacoplamento "broadband".

4b) Espectros debilmente acoplados.

Revisión das regras e patróns comuns sistemas de acoplamento debil en sistemas homo e heteronucleares. Espectros ^{13}C "gated-decoupled" e "inverse gated-decoupled"

Tema 7. Espectroscopia de RMN bidimensional

7a) Fundamentos da técnica.

Transformada de Fourier dupla. Dimensións directa e indirecta. Espectros sensíbeis á fase e en magnitude.

7b) Experimentos homonucleares

O experimento COSY. Variedades de COSY (COSY-45 etc...)

Lección práctica: Manipulación de espectros bidimensionais co programa MestReNova.

7c) Experimentos heteronucleares.

Experimentos heteronucleares ^1H - ^{13}C . Experimentos HSQC e HMQC. Experimento HMBC.

Lección práctica: resolución de diversas estruturas orgánicas sinxelas a partir dos seus espectros combinados ^1H /COSY/HSQC/HMBC

Tema 8. Estereoquímica relativa

8a) Constantes de acoplamento veciñais.

Determinación de ángulos diedros mediante a ecuación de Karplus. Estereoquímica en derivados de ciclohexano.

8b) Efecto NOE.

Definición de efecto NOE. Sistema de dous espíns acoplados dipolarmente. Fontes de relaxación espín-espín. Consideracións experimentais. Experimentos NOE/1D e 2D-NOESY. NOE e estereoquímica. Intercambio químico e NOE.

Tema 9. Estereoquímica absoluta.

9a) Métodos para a determinación da configuración absoluta.

Métodos quirópticos. Rotación óptica. Dicroísmo circular, técnicas experimentais e predicción de espectros. Anomalous X-ray diffraction.

9b) Resolución espectral de misturas racémicas/escalémicas.

Resolución espectral en RMN de misturas racémicas/escalémicas mediante reaxentes quirais como sales de lantánidos. Técnicas experimentais.

Prácticas:

Haberá dúas prácticas dunha hora de duración onde se mostrará aos alumnos a adquisición de espectros de RMN mono e bidimensional, con énfase nos aspectos básicos de seguraza tanto para o operador como para o espectrómetro.

P

Problemas:

A partir da lección 5 proporánse ao alumno unha serie de problemas de determinación estrutural a partir de espectros combinados RMN/masas/IR/UV-VIS. Os alumnos deberán traballar estes problemas persoalmente e serán resolvidos e discutidos na clase en seminarios de frecuencia semanal.

Avaliación:

A avaliación consistirá en tres probas:

Proba 1: 20% da cualificación. Resolución individual da estrutura dun composto orgánico simple e asignación das súas bandas espectrais a partir de espectros 1D-RMN, IR, UV-VIS e masas.

Proba 2: 40% da cualificación. Resolución e asignación individual dun composto simple a partir dos seus espectros de RMN mono e bidimensional IR, UV-VIS e masas.

Proba 3: 30%. Traballo en grupo (2-3 persoas) onde os alumnos resolverán a estrutura dun composto orgánico de complexidade moderada a partir dos seus espectros 1D e 2D de RMN. Os alumnos defenderán perante o profesor a estrutura proposta e a asignación das características espectrais.

O 10% restante da cualificación avaliará a participación e traballo persoal de cada alumno durante o curso.

Bibliografía:

Básica:

Métodos espectroscópicos en química orgánica

Fleming, Ian (1935-)
Bilbao : Urmo, 1972

Introduction to Organic Spectroscopy

Hardwood, LM; Claridge, TM
Chichester (England) : John Wiley & Sons, cop. 2002

Structure determination of organic compounds : tables of spectral data

Pretsch, Ernő
Berlin : Springer, 2009

Structure elucidation by NMR in organic chemistry : a practical guide

Breitmaier, Eberhard
Chichester (England) : John Wiley & Sons, cop. 2002

Structure elucidation by modern NMR : a workbook

Duddeck, Helmut
Darmstadt [etc.] : Steinkopff : Springer-Verlag, cop. 1998

Organic Structure Determination Using 2-D NMR Spectroscopy, Second Edition:

J. H. Simpson.

Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy

Friebolin, Horst
Weinheim ; New York : WILEY-VCH, cop. 1998

NMR spectroscopy : basic principles, concepts and applications in chemistry

Günther, Harald
Chichester : John Wiley and Sons, cop. 1995

Modern NMR spectroscopy : a workbook of chemical problems

Sanders, Jeremy K. M.
New York : Oxford University Press, 1995

Classics in spectroscopy : isolation and structure elucidation of natural products

Berger, Stefan
Weinheim : Wiley-VCH, [2009]

Mass spectrometry : a textbook

Gross, Jürgen H.
Berlin : Springer, cop. 2004

Mass spectrometry basics

Herbert, Christopher G.
Boca Raton : CRC Press, cop. 2003

Mass spectrometry : principles and applications

Hoffmann, Edmond de
Chichester [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 2002

Recursos de software:

Empregaremos durante o curso os seguintes programas disponibles para os alumnos na facultade de química ou ben como recursos gratuítos ou open-source.

MestReNova: Programa para a visualización e procesado de espectros de RMN mono e bidimensionais.

MestReS: Programa para a emulación da adquisición de espectros de RMN en tempo real.

Avogadro: Programa para a visualización e modelado de estruturas tridimensionais.

NMRDev: Programa para o cálculo de constantes de acoplamento a partir da estrutura tridimensional.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Catálisis asimétrica
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	CUATRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Yagamare Fall Diop	1453	3 A
Yagamare Fall Diop	1453	1.5 P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Titorias: L, Mi de 15.30 h a 18.30 h; despacho 7, planta 3, Edificio E

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conocimientos de Química Orgánica (Química Orgánica Avanzada, 4º curso)

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30 h

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Principios básicos de síntesis asimétrica		3
2	Catálisis homogénea. generalidades		3
3	Reacciones fundamentales de los compuestos organometálicos de transición		6
4	Organocatálisis		2
5	Líquidos iónicos en catálisis		2
6	Catálisis enzimática		2
7	Oxidaciones asimétricas		3
8	Hidrogenaciones asimétricas		3
9	Carbometalaciones asimétricas		3
10	Reacciones asimétricas de formación de enlaces C-C		3

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15 h

Número de prácticas L = 1

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Anelación de Robinson asimétrica	-Uso de líquidos iónicos en combinación con un amino ácido quiral. - Utilización de un líquido iónico quiral para llevar a cabo el proceso.	15 h

Temario de Prácticas

Horas totales P =

Número de prácticas P =

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

BÁSICA

"Catalytic Asymmetric Synthesis" I. Ojima, Second Edition, Wiley & Sons, New York 2000.

"Organometallic Chemistry" G. O. Spessard & G. L. Miessler, Prentice-Hall, 1997.

"Comprehensive Asymmetric Catalysis I-III" E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, J. Yamamoto (Eds), Springer-Verlag, 1999.

COMPLEMENTARIA

"Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions"; F. Diederich, P.J. Stang, Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 1998.

"Transition Metal Reagents and catalysts. Innovation in Organic Synthesis" J. Tsuji, Wiley & Sons, New York, 2000.

"Stereoselective Synthesis. A Practical Approach" M. Nógrádi, Wiley-VCH: Weinheim, 1995.

"Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules" L. S. Hegedus, university Science Books: Mill Valley, CA, 1994.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final y participación en las clases

Avaliación da docencia de Laboratorios: Asistencia a las practicas. Se podra considerar la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

UNIVERSIDADE DE VIGO

FACULTADE CIENCIAS

2012-2013

CATÁLISIS AVANZADA			5°
2º Cuadrimestre	créditos: 4.5	horas: 45	Dpto.: (Química Física)
Obligatoria de orientación	teóricos, (3.0) prácticos, (1.5)	teóricas, (30) prácticas (15)	
1 grupo Jorge Pérez Juste / Ignacio Pérez Juste			

PROGRAMA

Temario de Aula

Tema 1. Conceptos Cinéticos básicos.

Tema 2.- Modelos teóricos en cinética química.

1.1 Teoría del estado de transición.

Tema 3. Velocidad de Reacciones Complejas

Tema 4.- Catálisis ácido-base.

2.1 Catálisis ácido-base específica.

2.2 Catálisis ácido-base general

Tema 5.- Correlaciones de energía.

3.1 Relaciones lineales de energía libre. Correlación de Brønsted.

3.2 Postulado de Hammond.

3.3 Teoría de Marcus.

3.4 Ecuación de Hammett.

Tema 6.- Efectos isotópicos.

4.1 Sustitución isotópica.

4.2 Efecto isotópico cinético primario.

4.3 Efecto isotópico cinético secundario.

4.4 Efecto isotópico del disolvente.

Tema 7.- Efectos del disolvente.

5.1 Interacción soluto-disolvente.

5.2 Efecto de la solvatación sobre la velocidad.

5.3 Índices empíricos de solvatación.

Temario de Laboratorio

Práctica 1.- Estudio del efecto de la catálisis micelar sobre una reacción de hidrólisis.

Práctica 2.- Estudio del efecto de los sistemas mixtos ciclodextrina-tensioactivo sobre una reacción de hidrólisis

BIBLIOGRAFÍA

- N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996)
- K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)
- M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995).
- A. PROSS, *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity*, John Wiley & Sons (1995)
- F. RUFF, I. G. CSIZMADIA, *Organic Reactions: Equilibria Kinetics and Mechanism*, Elsevier (1994)
- C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)
- H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)
- T. H. LOWRY, K. S. RICHARDSON, *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, Harper Publishers (1987)
- K. A. CONNORS, *Chemical Kinetics*, John Wiley & Sons (1990)

TUTORÍAS

- lunes, jueves y viernes de 12.00 a 14.00 (despacho n° 1, planta 2°)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen escrito
- Participación activa en clases y seminarios



UNIVERSIDADE
DE VIGO
FACULTAD DE
QUÍMICA



Curso 2012-2013

311110613-Catalizadores Inorgánicos / Inorganic Catalysts			5º Curso
(Código)	(Materia)		Dpto.: Química Inorgánica
2º Cuadrimestre (Optativa)	4,5 + 3,5 créditos: 4,5 teóricos, 3,5 prácticos	80 horas: 45 teóricas, 35 prácticas	
<p>Descriptor BOE: Activación de moléculas por sustancias inorgánicas. Reacciones basadas en la formación de complejos metal-alqueno y metal-alquino.</p> <p>Profesor Teoría: Jesús A. Castro Fojo</p> <p>Profesor Prácticas: Jesús A. Castro Fojo Paulo A. Pérez Lourido</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Introducción. Reactividad de los Compuestos Organometálicos de los Metales de Transición. Reacciones de Substitución de Ligandos. (2 horas) 2.- Adición Oxidativa. (3 horas) 3.- Eliminación Reductiva. (2 horas) 4.- Reacciones de Inserción. Reacciones que implican carbonilos. Reacciones que implican alquenos. Otras Inserciones. (3 horas) 5.- Adición y abstracción nucleofílica. Adición nucleofílica a Polienos y ligandos Poliénlicos: las Reglas de Davies-Green-Mingos. El Proceso Wacker. (3 horas) 6.- Adición electrofílica. (2 horas) 7.- Catálisis Homogénea. Introducción. (1 hora) 8.- Alqueno Metátesis. (2 horas) 9.- Isomerización de Alquenos. (2 horas) 10.- Hidrogenación de Alquenos. (2 horas) 11.- Hidroformilación de Alquenos (el proceso "oxo"). (2 horas) 12.- Epoxidación. El catalizador de Jacobsen. (2 horas) 13.- Polimerización de alquenos y oligomerization. El Catalizador "Soluble" de Ziegler-Natta. 'Hidrozirconación': El Reactivo de Schwartz. (6 horas) 14.- Reacciones de acoplamiento cruzado (<i>Cross-Coupling</i>). Reacción de Heck. Reacción de Suzuki. (3 horas) 15.- Hidrocianuración e Hidrosililación de alquenos. (3 horas) 16.- Activación de pequeñas moléculas. Activación de CO. Carbonilación de alquenos. El Proceso Monsanto. (3 horas) 17.- Activación de CO₂. Activación de alcanos. (3 horas) 			
Bibliografía			
<p>Piet W.N.M. van Leeuwen: <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004. Robert H. Crabtree: <i>The Organometallic Chemistry of the Transition Metals</i>, 4th edition. Wiley-Interscience, 2005. W.B. Tolman (Ed.): <i>Activation of Small Molecules. Organometallic and Bioinorganic Perspectives</i>. Wiley-VCH, 2006.</p>			
Bibliografía adicional			
<p>Ch. Elschenbroich & A. Salzer: <i>Organometallics. A Concise Introduction</i>, 3rd edition. Wiley-VCH, 2005.</p>			
Prácticas			
<p>Síntesis y utilización del catalizador de Jacobsen para la epoxidación enantioselectiva de estireno. Ref. J. Hanson: <i>J. Chem. Educ.</i>, 78, 9, 1266 (2001).</p>			

FORMA DE DESARROLLAR LA DOCENCIA

La materia "Catalizadores inorgánicos» se dirige a aquellos estudiantes del último curso de Química en la orientación 'Catálisis'. El curso teórico consta de 3 clases por semana según el horario fijado por el decanato. Las tutorías personalizadas podrán tener lugar en sesiones prefijadas con los estudiantes a lo largo del curso académico para aclarar puntos que ya se han explicado en el aula. Las prácticas de laboratorio, en horario de 15 a 19 tendrán lugar los días fijados por el decanato en su calendario docente.

Las clases se impartirán en gallego como lengua oral. Los materiales didácticos (presentaciones, textos explicativos para laboratorio, etc) serán proporcionados exclusivamente en inglés, al igual que los libros de texto y la bibliografía. El examen de evaluación final tendrá lugar según el calendario publicado por el decanato.

Programa docente base

MATERIA

“MÉTODOS CINÉTICOS DE ANÁLISIS”

CURSO ACADÉMICO 2012-13.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-13	X		X		
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106140
Nome da materia	Métodos cinéticos de análise.
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Licenciatura en Química, opción Catálisis.
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	3
Alumnos novos	3
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Elisa González Romero	296	3 A + 1,5 L
Dr. José Manuel Leão Martins	4250	1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Dra. Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

**Dr. José Manuel Leão Martins: Martes y Jueves de 16 a 18 h
(Despacho 20, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Elisa González Romero
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: Dra. Elisa González Romero

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los correspondientes a las materias del área, particularmente las asignaturas “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) y la de “Química Analítica avanzada” (4º curso) con las correspondientes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descriptores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para los alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Catálisis, tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una información clara teórico - práctica de los principios que sustentan el análisis químico mediante procesos catalíticos en sus distintas formas (homogéneos, heterogéneos, enzimáticos, no enzimáticos, diferenciales, etc) y la instrumentación que se precisa, así como ilustrar los componentes cinéticos asociados a otras técnicas analíticas.

Temario de Aulas

Horas totais A = 28

Número de Temas = 8

Tema	Contido	Observacións	Duración
------	---------	--------------	----------

	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción. Cinética química e análisis. Reacciones químicas e procesos físicos en Química Analítica. Os métodos cinéticos en perspectiva: clasificación en campos de aplicación.		3 horas
2	Métodos catalíticos no enzimáticos: efectos primarios. Reacciones químicas. Parámetros analíticos y tratamiento de datos. Algunas aplicaciones.		4 horas
3	Métodos catalíticos enzimáticos. Cinética do proceso e constante de Michaelis-Menten. Seguimiento de reacciones catalizadas por enzimas. Algunas aplicaciones.		3 horas
4	Velocidades de reacción modificadas en disolución. Modificación de sistemas metal-ion: inhibición, activación e promoción. Reacciones inducidas e oscilantes. Modificación de sistemas catalizados por enzimas: activación e inhibición.		4 horas
5	Procesos no catalíticos: determinación da velocidade. Determinación de una especie sola e en mestura. Métodos cinéticos diferenciales: cinéticas de primero e segundo orden. Aproximaciones experimentales: evaluación crítica. Algunas aplicaciones.		3 horas
6	Catálisis heterogénea sobre electrodos: reacciones acopladas e corrientes voltamperométricas catalíticas. Enzimas inmovilizadas y su regeneración		4 horas
7	Instrumentación. Sistemas de mestura de reaccionantes. Sistemas de detección espectroscópicos, electroquímicos e otros. Sistemas auxiliares. Tratamiento de datos. Análisis de errores. Cálculos de regresión.		4 horas
8	Aspectos cinéticos en Química Analítica: difusión. Procesos cinéticos en espectrometría, cromatografía y electroanálisis. Cinética en sistemas de flujo continuo y otros.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Búsqueda bibliográfica		3 horas
2	Determinación catalizada de ioduro mediante la reacción de Sandell-Kolthoff	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	4 horas
3	Determinación enzimática de glucosa en un preparado comercial.	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
4	Determinación de ión sulfito mediante reacción Landolt	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	3 horas
5	Estudio de reacciones oscilantes: sistema ácido malónico/bromato	<i>El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente</i>	2 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 2

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Métodos Cinéticos de Análisis	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2011)
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. H. A. Mottola, "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York, 1988.
2. M.D. Pérez Bendito y M. Valcárcel, "Kinetic Methods in Analytical Chemistry", Wiley, Nueva York 1988.

Complementarias (máximo 4):

1. R.I. Masel, "Chemical Kinetics and Catalysis", Wiley, Nueva York, 2001.

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura "**Métodos Cinéticos de Análisis**" se divide en ocho temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO-AULA :

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, le proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un "cuaderno de prácticas" la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico,

comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previa a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes.

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Julio (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas, de Laboratorios y de Prácticas:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de conocimiento de la materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada a las cuestiones propuestas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los criterios anteriores aplicados y la prueba específica. Grado de implicación en la misma, incluso con propuesta de soluciones alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110615
Nome da materia	Química de Superficies e Coloides
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Isabel Pastoriza Santos		3A	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 25 Lunes 10-11, miércole, 3-5h
Miguel A. Correa Duarte		2L	Edificio de Ciencias Experimentais, pavillón E, planta 2º, despacho 10

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

Para as Aulas:

Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Os alumnos que cursen esta materia deberán posuir coñecementos de Termodinámica Química (Química Física I e Técnicas Instrumentais en Química Física), Cinética, Espectroscopia (Espectroscopia e Química Física Avanzada I), así como nocións básicas de Fenómenos de Transporte e Superficies (Química Física Avanzada II).

Obxectivo da materia:

Cando un alumno teña superado esta asignatura deberá:

1. Dominar os conceptos básicos do temario, como poden ser: tensión superficial, adsorción, interfase, macromoléculas, coloides, estabilidade coloidal, fenómenos de agregación, etc.
2. Coñecer os principios da Química de Superficies e da Química de Coloides e as relacións que se poden establecer entre elas.
3. Coñecer as principais técnicas experimentais utilizadas para a caracterización de superficies, macromoléculas e coloides.
4. Resolver razoada e satisfactoriamente problemas numéricos relacionados co programa da asignatura.
5. Ser quen de desenvolver casos prácticos no ámbito do programa da asignatura.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1 <i>Propiedades Xerais das Superficies. Interfases</i>	- Tensión superficial - Ángulo de contacto		2 h
2 <i>Adsorción en sólidos e líquidos</i>	- Adsorción na interfase sólido-gas - Adsorción na interfase sólido-líquido - Adsorción na interfase líquido-gas - Adsorción na interfase líquido-líquido		2 h
3 <i>Técnicas de Caracterización de Superficies</i>	- Microscopías de proximidad - Microanálisis - Espectroscopía fotoelectrónica		4 h
4 <i>Introducción ós Coloides</i>	- Definición - Clasificación - Síntese e purificación - Propiedades cinéticas		3 h
5 <i>Coloides Liófilos e macromoléculas</i>	- Síntese e estrutura de macromoléculas - Macromoléculas en		2 h

	disolución		
6 <i>Interfases Cargadas e Fenómenos Electrocinéticos</i>	- Carga superficial e a doble capa eléctrica - Efectos electrocinéticos - O potencial zeta		3 h
7 <i>Estabilización de Coloides</i>	- Interaccións entre partículas - Forzas atractivas e repulsivas - Cinética de agregación - A transición sol-xel		3 h
8 <i>Técnicas de Caracterización de Coloides</i>	- Dispersión de radiacións - Microscopía - Difracción - Outras técnicas		5 h
9 <i>Coloides de Asociación</i>	- Tensioactivos - Formación de micelas - Sistemas con máis compoñentes e diagramas de fases		3 h
10 <i>Superficies, Coloides e Nanotecnoloxía</i>	- Concepto de Nanotecnoloxía - Efectos de tamaño nas propiedades dos materiais - Aplicacións		3 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Número de prácticas 2 ou 3 de entre as listadas na táboa

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (1). Partículas metálicas		10 h
2	- Síntese, caracterización e estabilización de coloides (2) Partículas semiconductoras		10h
3	- Tensión superficial e ángulos de contacto		5 h
4	- Movemento Browniano		10 h
5	- Cristalización de coloides		5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas:

- I.N. Levine, "Fisicoquímica", vol. 1, 4a ed., McGraw-Hill, Madrid (1996).

- D.J. Shaw. "Introducción a la química de superficies y coloides", 2ª Ed. Español, Alhambra, 1977
- R.J. Hunter, "Introduction to modern colloid science", Oxford University, Oxford (1993).

Complementarias (máximo 4)

- I.D. Morrison, " Colloidal dispersions : suspensions, emulsions, and foams ", Wiley-Interscience, New York (2002).
- M. Antonietti, " Colloid chemistry ", Springer, Berlin (2003).
- D.F. Evans, H. Wennerstrom, " The Colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet ", Wiley-VCH, New York (1999).
- A.W. Adamson, " Physical chemistry of surfaces", John Wiley & Sons, New York (1990).

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

A docencia de aula consistirá fundamentalmente en clases maxistras e seminarios. Nestes últimos promoverase a participación activa dos estudantes, incluíndo a exposición de traballos sobre temas específicos.

A docencia de laboratorio consistirá na realización de experimentos relacionados cos temas tratados nas clases de aula.

Avaliación da docencia de Aulas:

1. A calificación da asignatura obterase a partir dos seguintes elementos:
 - Exames de teoría e problemas (nas convocatorias oficiais). (70%)
 - Participación activa nas clases e seminarios. (15%)
 - Participación activa nas clases de laboratorio e memoria (elaboración dun póster ou artigo) das mesmas. (15%)
2. A participación activa nas clases e seminarios poderase valorar (en caso positivo) cunha porcentaxe de ata un 15% da nota final.
3. As clases de laboratorio constituirán unha parte importante da asignatura e polo tanto contribuirán á nota final ata un 15%. Na avaliación consideraranse os seguintes elementos:
 - a) traballo do alumno no laboratorio. (5%)
 - b) calidade da memoria de prácticas presentada (5%)
 - c) exame de prácticas (5%)

En cada proba as cualificacións serán publicadas no taboleiro de cualificacións da Facultade de Química nun prazo de 15 días dende a realización da proba. A revisión dos exames poderase realizar no despacho 25 da 2ª planta do pavillón de Química no periodo indicado en cada caso.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110616
Nome da materia	Química Organometálica
Centro/ Titulación	Facultade de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	6
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Créditos prácticas/grupo (P)	-
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	-
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Jorge Bravo Bernárdez	0070	3,8A	
Sandra Bolaño García		2,2A + 2L	

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

ORGANOMETALLIC CHEMISTRY COURSE

Previous: It is strongly recommended to have attended to “Química Inorgánica Avanzada” and “Química Orgánica Avanzada” courses.

Aims and Objectives: Chemistry of the organometallic compounds with special focus on organotransition metal complexes.

Lectures

Total Hours : 58 + 2 (short exams)

Number of Chapters : 12

Chapter	Contents	Remarks	Hours
1	Organometallic compounds: Introduction, scope and classification. Metal-carbon bonding types. Stability.		3
2	General methods for the synthesis of organometallic compounds.		4
3	Organotransition metal complexes. Bonding. 18-electron rule. Structural and thermodynamic aspects.		4
4	Auxiliary Ligands: Phosphines, Macrocycles, Polypyrazolylborates, Carbaboranes, Hydrides.		5
5	Metallic carbonyls. Structure and characterization. Methods of synthesis. Reactivity.		7
6	Organometallic compounds bearing one-electron donor ligands. Classes: Alkyls, aryls, alkenyls, acyls, alkynyls. Reactivity.		7
7	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidenes.		4
8	Metal-carbon multiple bonding compounds: Alkylidynes. Vinylidenes. Cumulenyliidenes.		3
9	Olefine complexes: Synthesis. Structure and bonding. Spectroscopic characterization.		5
10	Di- and polyene complexes. Allenes. Alkyne complexes.		4
11	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Allyls (η^3 -C ₃ R ₅), pentadienyls (η^5 -C ₅ R ₇), cyclopropenyls (η^3 -C ₃ R ₃), cyclobutadienes (η^4 -C ₄ R ₄).		6
12	η^n -C _n R _n carbocyclic polyene ligands (n = 3-8): Cyclopentadienyls (η^5 -C ₅ R ₅), arenes (η^6 -C ₆ R ₆), cycloheptatrienyls (η^7 -C ₇ R ₇), cyclooctatetraenes (η^8 -C ₈ R ₈).		6

Practicals

Total hours: 20

Number of experiments: 5

Experiment	Contents	Remarks	Hours
1	Synthesis of a Grignard reagent: Ethylmagnesium bromide		4
2	Synthesis and characterization of tetraethyltin(IV), [Sn(C ₂ H ₅) ₄].		4
3	Geometrical isomers: obtention and spectroscopic identification of <i>cis</i> - and <i>trans</i> -[Mo(CO) ₄ (PPh ₃) ₂].		4
4	Synthesis and structural identification of metallic cyclopentadienyls: preparation and chromatographic separation of ferrocene derivatives.		4
5	Synthesis and structural identification of a metallic arene: mesitylenetricarbonylmolybdenum(0), [Mo{η ⁶ -1,3,5-C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃ }(CO) ₃].		4

REFERENCES:

Basic Texts

ASTRUC, D.: *Química Organometálica*. Edit. Reverté, 2003.

CRABTREE, R.H. e PERIS, E.: *Química Organometálica de los Metales de Transición*. Ed. Universitat Jaume I, 1997.

ELSCHENBROICH, Ch. e SALZER, A.: *Organometallics. A Concise Introduction* (2^a ed.). VCH, 1992.

Supplemental Texts

POWELL, P.: *Principles of Organometallic Chemistry* (2^a ed.). Chapman & Hall, 1988.

SPESSARD, G.O. e MIESSLER, G.L.: *Organometallic Chemistry*. Prentice-Hall, 1997.

COLLMAN, J.P., HEGEDUS, L.S., NORTON, J.R. e FINKE, R.G.: *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*. University Science Books (Oxford University Press), 1987.

H Aiduc, I. e ZUCKERMAN, J.J.: *Basic Organometallic Chemistry*. Walter de Gruyter, 1985.

TEACHING METHODS:

Spanish language will be used for lectures, quizzes and exams, but printed notes, problem sheets and other handouts will be in English.

ASSESSMENT:

Grades: Graded work in this course will consist of eleven quizzes, two in-class hour exams, and a two hour comprehensive final.

Grading Scheme: Grades will be based on the scheme outlined below:

Eleven quizzes: 1 point

Two Hour Exams: 3 points (1.5 points each)

Final Exam: 5 points

Laboratory report: 1 point
Total: 10 pts

Policies: Working through, and understanding all of the problem sets will maximize your chances of doing well on the exams. The quizzes (short –5-10 minutes– writing answers) will cover material discussed during the previous 1-2 lectures and are designed to encourage you to keep up with the material. Answer keys for problem sets, quizzes, and exams will be posted on the e-Learning Claroline platform (Tem@). In-class hour exams will be held the next Monday after finishing lectures n° 5 and 9. This material may crop up in the final exam.

The laboratory sessions teach the essential experimental skills for the synthesis and characterisation of organometallic compounds. Attendance is compulsory and each student has to submit a report to the practical teacher.

ADDITIONAL INFORMATION:

COTTON, F.A. e WILKINSON, G.: *Advanced Inorganic Chemistry* (5^a ed.). Wiley & Sons, 1988.

HUHEEY, J.E., KEITER, E.A. e KEITER, R.L.: *Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity* (4^a ed.). Harper, 1993.

LUKEHART, Ch.M.: *Fundamental Transition Metal Organometallic Chemistry*. Brooks/Cole (Wadsworth), 1985.

WHYMAN, R.: *Applied Organometallic Chemistry and Catalysis*. Oxford University Press, 2001.

YAMAMOTO, A.: *Organotransition Metal Chemistry*. Wiley & Sons, 1986.

Programa Docente 2012 – 2013

REACTORES QUÍMICOS

Datos do centro:

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12	X				X
12-13					
13-14					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					X
13-14					X

Lugar: Despacho nº1
Edificio Isaac Newton
Campus Universitario de Vigo

Data dos exames oficiais

Aula:
Prácticas:
Laboratorio:

Tribunal extraordinario:

Presidente: M^a Angeles Sanromán Braga.
Secretario: José M. Canosa Saa.
Vocal: M^a Angeles Domínguez Santiago.

Tribunal Suplente:

Presidente: Claudio Cameselle Fernández.
Secretario: Ana Rodríguez Rodríguez.
Vocal: M^a. Asunción Longo.

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	302110617
Nome da materia	Reactores químicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química/ Ldo Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Obrigatoria de la especialidad Catálisis
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (1 ^{er})
Departamento	Ingeniería Química
Área de coñecemento	Ingeniería Química

Datos do Departamento:

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Profesor/a	Departamento	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Jose M. Canosa Saa	Ingeniería Química	1622	3 A, 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

jcanosa@uvigo.es

Despacho nº1,
Edificio Isaac Newton,
Campus Universitario de Vigo

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo:

Es necesario que el alumno conozca las bases de la Ingeniería Química, herramienta imprescindible para llevar a buen fin el temario propuesto de la materia. Además, puesto que el alumno deberá realizar diversas actividades complementarias es de gran utilidad que éste posea conocimientos de inglés científico y domine informática.

Obxectivo da materia:

El curso pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería de las reacciones químicas, y aplicarlos en algunas de las operaciones más importantes en la Industria Química. Este objetivo global se divide en los siguientes objetivos generales:

- O.1. Enseñanza de los principios básicos que controlan los procesos.
- O.2. Conocer los aspectos fundamentales del diseño y control de reactores aplicados a procesos productivos.
- O.3. Conocer la metodología para evaluar un proceso.
- O.4. Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Química, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Temario de Aula

Horas totales A = 30

Número de Temas= 8

Tema	Contenido <i>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</i>	Observacións	Duración
1	Principios básicos en el diseño de reactores químicos. Introducción a la Ingeniería de las Reacciones Químicas. Principios básicos en el diseño de reactores químicos		2 h
2	Cinética de las reacciones homogéneas. Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.		4 h
3	Ecuaciones de diseño para reactores ideales Balance molar para un reactor discontinuo. Balance molar estacionario para un reactor de mezcla completa: Tiempo espacial y velocidad espacial. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Balance molar estacionario para un reactor de flujo pistón.		4 h
4	Diseño de reactores para reacciones simples Diseño de reactores para reacciones simples. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.		4 h
5	Diseño de reactores para reacciones múltiples. Reacciones en paralelo y en serie. Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: efecto de la concentración, modelos de mezcla, efecto de la temperatura, condiciones de operación óptima y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: distribución de productos, condiciones de operación óptimas y tipos de reactores.		5 h
6	Reactores no isotérmicos. Reacciones exotérmica y endotérmica. Balance general de energía.		4 h
7	Diseño de reactores para sistemas heterogéneos Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.		5 h
8	Reactores no Ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.		2 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L =4

Práctica	Contenido <u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>	Observacións	Duración
1	Saponificación del acetato de etilo con NaOH. Determinación cinética	Laboratorio	4
2	Puesta en marcha de un reactor de mezcla completa en régimen continuo.	”	4
3	Estudio de reacción de cinética enzimática.	”	4
4	Diseño de reactores: casos prácticos.	Ordenador	4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- ✓ Fogler, H. S.; "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed, Prentice Hall, México (2001)
- ✓ Levenspiel, O.; "Ingeniería de las reacciones químicas", Reverté, Barcelona (1999)
- ✓ González, J. R., González, y Col. "Cinética Química Aplicada", Síntesis, Madrid (1999)

Complementarias (máximo 4)

- ✓ Coker, A. K.; Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design. 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001)
- ✓ Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.; "Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design", Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)
- ✓ Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.; Chemical Reaction Engineering and Kinetics. John Wiley & Sons, New York (1999)
- ✓ Pérez, S. y Gómez, A.; Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas. Bellisco, Madrid (1998)

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen escrito al final del primer cuatrimestre y la evaluación del trabajo realizado en el periodo de prácticas; así como, la elaboración de una memoria detallada de las mismas. Además, a lo largo del curso se plantearán diversos problemas que los alumnos tendrán que desarrollar en los distintos seminarios. Cada prueba constituirá un porcentaje de la evaluación total, que se valora de la siguiente forma:

- ✓ Examen sobre los contenidos adquiridos: 70%
- ✓ Elaboración de seminarios de resolución de problemas durante el curso: 20%
- ✓ Desarrollo de las prácticas de laboratorio y memoria justificativa: 10%

Programa docente base

Materia

“Bioanalítica”

Curso 2012-13

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106210
Nome da materia	Química Bioanalítica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química, opción Química Farmaceútica
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dr. Ana Gago Martínez	296	30 A+5 L
Dr. Jose Manuel Leão Martins	4250	10 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

Lunes de 12-13h, Jueves de 12-13h

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Ana Gago Martínez
-
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Los Correspondientes a las materias del Area de Química Analítica , particularmente los "Principios de Análisis Instrumental" (curso 3º) así como la "Química Analítica avanzada" (4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, se destina a alumnos de 5º Curso de la Licenciatura en Química, orientación de Química Farmacéutica y su objetivo principal es proporcionar a dichos alumnos los conocimientos teórico-prácticos acerca de los principios básicos para el análisis de biomoléculas , se hará un especial en la forma en la que los métodos analíticos están influenciados por las propiedades peculiares de las mismas. Dicho objetivo se ha propuesto sobre la base de la necesidad de la preparación de un alumno de Química para desarrollar su actividad como Analítico en las industrias, entre ellas la farmacéutica, teniendo en cuenta los programas interdisciplinarios a los que tiende la investigación en estas áreas y preparándolo para un futuro trabajo científico de colaboración multidisciplinar.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 12

Tema	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Introducción a la Química Bioanalítica. Biomoléculas: a) Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. b) Acidos Nucleicos. c) Biomoléculas en Química Analítica		2 horas
2	Metodos espectroscópicos para la caracterización de matrices: Proteínas totales, ADN, ARN Carbohidratos totales, Acidos grasos libres		3 horas
3	Estrategias para el pretratamiento de muestra en el análisis de biomoléculas: Extracción, Purificación, Digestión, Fraccionamiento previo etc.		4 horas
3	Cromatografía de Biomoléculas: Introducción y principios básicos. Cromatografía de líquido en fase inversa . Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad, Cromatografía de exclusión por tamaño.		5 horas
3	Electroforesis de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos, Electroforesis de gel (Instrumentación, Modos). Focalización isoeletrica, Electroforesis Capilar de gel. Cromatografía electrocinética micelar. Aplicaciones a la determinación de carga neta y peso molecular de las proteínas		5 horas
4	Espectrometría de Masas de Biomoléculas: Introducción y Principios básicos de la instrumentación, Técnicas de ionización , Determinación peso molecular de biomoléculas , Identificación de proteínas, Secuenciación Péptidos-Prteínas. Aplicaciones a Acidos Nucleicos.		5 horas

5	Técnicas Moleculares: Bioensayos: Anticuerpos, Antígenos (Inmunoensayos, Enzimoimmunoensayos), Biosensores: Bioreceptores, Transductores. ADN “Binding Arrays”: Principios, Fabricación, desarrollo, Secuenciación, Otras aplicaciones.		4 horas
6	Validación de Métodos Bioanalíticos : Introducción, Exactitud y Precisión, Desviación y Varianza. Ejemplos de Validación		2 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		2 horas
2	Desarrollo de un protocolo de completo de preparación de muestras para el análisis de proteínas en muestras de sangre		4 horas
3	Análisis de proteínas mediante técnicas de cromatografía de líquido de alta eficacia.		3 horas
4	Análisis de proteínas mediante técnicas de Electroforesis Capilar de alta resolución		3 horas
5	Desarrollo de inmunoensayos		3 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón "Bioanalytical Chemistry" John Wiley & Sons New Jersey, 2004

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. "Bioanalytical Chemistry" Imperial College Press, London, 2004

Lehninger, Nelson & Cox, *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. (2000).

Complementarias (máximo 4):

Barceló Mairata, F. *Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología*. Universitat de les Illes Balears (2003).

García-Segura J.M et al. *Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica*. Editorial Síntesis, S.A. (1999).

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Evaluación continua e individualizada del alumno, mediante la evaluación de su participación en el aula mediante controles frecuentes sobre los temas expuestos, así como mediante la evaluación de trabajos desarrollados individualmente sobre temas relacionados con los propuestos en el temario de la asignatura, los cuales serán expuestos oralmente. La actividad del alumno en el laboratorio será también evaluada continuamente y considerada como parte de la evaluación final del mismo.

Realización de un examen final de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las pruebas de evaluación continua anteriormente mencionadas

Avaliación da docencia de Aulas:

Evaluación continua (Controles teórico-prácticos, Desarrollo tema y exposición del mismo)

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Evaluación continua de su actividad en el mismo, así como de la memoria desarrollada.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento de la materia en base a su resposta sen probas orales y escritas .

- Criterios de avaliación en cada proba.

Los anteriormente descritos

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Curso 2012-2013

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	311110622
Nome da materia	Química Bioinorgánica
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5º
Tipo	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	2
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de coñecemento	Química Inorgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
M ^a del Carmen Rodríguez Argüelles	503	4,5 A ,2L	Edificio Ciencias Experimentais (Química). Andar 3, despacho nº 20

A: Aula. L:Laboratorio

Horarios: *Datos do centro*

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Data:

Data

Prácticas de Laboratorio:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Se recomienda haber cursado todas las materias de los cursos anteriores.

Objetivo da materia: La Química Bioinorgánica tiene como objetivo el estudio de las especies inorgánicas en su relación con los sistemas biológicos.

Temario de Aulas

Horas totais 45

Número de temas: 4

Número de Lecciones 16

Tema	Contido	Duración
I-INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Elementos químicos en los sistemas biológicos.	1 hora
II-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES	<ul style="list-style-type: none">• Concepto de elemento esencial• Química bioinorgánica del cinc.• Química bioinorgánica del hierro.• Química bioinorgánica del cobre.• Química bioinorgánica del manganeso.• Química bioinorgánica del cobalto.• Breve revisión de la Química bioinorgánica de otros metales esenciales• Breve revisión de la Química bioinorgánica de los no metales.	19 horas
III-ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología: aspectos generales. Casos más representativos de la toxicología metálica	5 horas
IV-ESTUDIO DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS UTILIZADOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Metales en medicina.• Terapia por quelatación• Compuestos antitumorales.• Compuestos antiinflamatorios• Otros ejemplos de compuestos utilizados en terapia• Elementos y compuestos inorgánicos utilizados en diagnóstico clínico	20 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais 20

Práctica	Contido	Duración
	Diseño de compuestos de interés en bioinorgánica: Síntesis, caracterización estructural y aplicaciones.	20 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

- Casas, J.S. Moreno, V., Sánchez, A. Sánchez, J.L., Sordo J. *Química Bioinorgánica*. Síntesis, S.A., Madrid, 2002.
- Vallet, M. Faus, J., García España, E, Moratal, E. *Introducción a la Química Bioinorgánica* Síntesis S.A., Madrid, 2003
- Baran, E.J. *Química Bioinorgánica*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 1995

Complementarias

- Bertini I, Gray, H.B., Stiefel, E. I., Valentine, J.S. eds. *Biological Inorganic Chemistry: structure and reactivity*. University Science Books, Sausalito, 2007
- Crichton, R.R.. *Biological Inorganic Chemistry. An Introduction*. Elsevier, Amsterdam, 2008
- Ochiai, E. *Bioinorganic Chemistry. A Survey*. Elsevier Inc. China, 2008,
- Gielen M., Tiekink R.T ed. *Metallotherapeutic drugs & Metal-based diagnostic agents*. J. Wiley & Sons, Cornwall 2005
- Sessler, J.L., Doctrow, S.R, McMurry, T.J., Lippard, S.J. *Medicinal Inorganic Chemistry*. ACS, Washington, 2005

Información Bibliográfica Complementaria

- Abd-El-Aziz, A.S., Carraher C.E., Pittman C.U., Sheats E.J., Zeldin, M. Eds. *Macromolecules containing metal and metal-like elements. Vol 3. Biomedical applications*. J. Wiley & Sons, New Jersey, 2004
- Casas, J.S., Sordo, J. eds. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- Cowan, J.A.. *Inorganic Biochemistry. An introduction*. 2ª ed. Wiley-VCH, New York, 1997
- Farrell N. ed *Uses of Inorganic Chemistry in Medicine*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 1999
- Fraústo da Silva, J.J.R. Williams R.J.P.. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of life*. 2ª ed. Oxford University Press, New York, 2001
- Hill, H.A.O., Sadler, P.J., Thomson, A.J eds. *Metal sites in proteins and models: Redox Centres*. Structure & Bonding vol 90. Springer. Berlin, 1998
- Jaouen G. ed. *Bioorganometallics: Biomolecules, Labeling, Medicine* -VCH, Weinheim, 2006
- Kraatz, H-B, Metzler-Nolte, N., Karls, R eds. *Concepts and models in bioinorganic chemistry*, VCH, Weinheim, 2006
- Mann, S. Biomineralization. Principles and concepts in bioinorganics Materials Chemistry. Oxford university Press, New York, 2001
- Roat-Malone, R. *Bioinorganic Chemistry. A Short Course* 2ª ed J. Wiley & Sons, New Jersey, 2008
- Ruiz-Hitzky, E, Ariga, K., Lvov. *Bio-inorganic hybrid Nanomaterials*. Wiley-VCH, Weinheim, 2008

- Roesky, H.W., Atwood, D.A. eds *Group 13 Chemistry II. Biological aspects of Aluminum. Structure & Bonding* vol 104. Springer. Berlin, 2002
- Tracey, A.S., Crans, D.C eds *Vanadium compounds: Chemistry, Biochemistry and Therapeutic applications* ACS symposium series, Wasington, 1998
- Tolman, W. B.ed. *Activation of small molecules: organometallic and bioinorganic perspectives.* : Wiley-VCH, Weimheim, 2006
- Williams, R.J.P. ed. *Bioinorganic Chemistry. Trace elements Evolution from anaerobes to aerobes.* Structure & Bonding vol 91. Springer. New York, 1999
- *Handbook on Metalloproteins.* Bertini, I, Sigel, A, Sigel H. eds. Marcel Dekker, New York 2001.
- *Handbook on Toxicity of Inorganic Compounds.* Ed H.G. Seiler, H. Sigel, A. Sigel Marcel Dekker, New York 1988.
- *Topics in Biological Inorganic Chemistry.* Clarke, M.J., Sadler eds., P.J. Springer, Berlin, Vol I-IV
- *Metal Ions in Biological Systems.* A.Sigel, H. Sigel eds. Marcel Dekker. Vol 31, 34, 35, 37, 40, 41, 43
- *Metal Ions in Life Sciences* A. Sigel, H, Sigel, R.K.O. Sigel eds Vol 1-4

MÉTODODOCENTE:

1. Clases expositivas. Se utilizan para explicar los contenidos de los diferentes temas de la materia. Los alumnos disponen previamente de todo el material que se utilizará en la plataforma TEM@. Se alterna con los apartados A y B del epígrafe seminarios.

2. Seminarios. Se pretenden desarrollar las capacidades de análisis de datos, de búsqueda de información, de síntesis y de trabajo individual y en equipo de los alumnos. En ellos:

- A. Se discuten cuestiones relacionadas con el tema tratado en las clases expositivas y se analizan las dudas o dificultades surgidas en la resolución de los Test que se encuentran en la plataforma TEM@.
- B. Se trabaja con artículos tanto científicos como divulgativos relacionados con los distintos temas utilizando distintas estrategias basadas tanto en el aprendizaje individual como colaborativo.
- C. Preparación y exposición de un tema de forma individual. Los temas normalmente los eligen los alumnos y están relacionados con el temario aunque no necesariamente coinciden con un tema. Tras la exposición se someten a discusión y cada alumno deben calificar los temas que presentan sus compañeros.

Docencia de Laboratorio:

Aprendizaje basado en problemas. La asistencia a las sesiones de laboratorio será obligatoria. Se les plantean diferentes problemas para los que deben proponer una solución y llevarla a cabo en el laboratorio.

Actividades complementarias:

- Tutorías: Se realizan durante todo el cuatrimestre.
- Conferencias: Impartidas por expertos externos. Los alumnos deberán entregar un resumen después de la conferencia para luego comentarlo en clase.
- Visitas a empresas, etc

TIPO E CRITERIOS DE AVALIACIONES:

Examen final: Su calificación constituirá el 50% de la nota final

Evaluación continua: 50% de la nota final. Se tendrá en cuenta

- a) La participación activa en las clases y los seminarios, la resolución de los Test, el trabajo con los artículos y la presentación de los resúmenes (15%)
- b) La exposición del tema: se valorarán la claridad y precisión en la presentación y exposición, así como la bibliografía utilizada en la preparación del tema (20%).
- c) Docencia de Laboratorio: se valorarán la participación activa, la destreza y la búsqueda de información. Dado que la asistencia a las prácticas es obligatoria, en el caso de que el alumno no haya asistido a alguna de las sesiones deberá aprobar un examen práctico como requisito imprescindible para poder superar la asignatura. (15%)

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106230
Nome da materia	Cinética Química Avanzada
Centro/ Titulación	Facultad de Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (CINÉTICA QUÍMICA AVANZADA):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Carlos Bravo Díaz		3 (A) + 1.5 (L)

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Tutorías: Miércoles, Jueves y Viernes de 15.00 a 17.00 (despacho nº 5, planta 2º)

TEMARIO da Materia: (Tipo A,)

Previo: Conocimientos básicos de las asignaturas del área de Química Física, y en especial de Cinética Química (código:302110223), Matemáticas y Física.

Obxectivo da materia: El objetivo fundamental es *afianzar* los conocimientos de cinética química que han sido previamente adquiridos y *profundizar* en los mismos:

- Repasar los conocimientos de cinética formal como método de análisis de datos cinéticos experimentales (velocidades iniciales, métodos diferencial e integral, análisis de mecanismos complejos: reacciones paralelas, consecutivas, reversibles)
- Analizar diferentes parámetros que afectan a la velocidad de reacción: temperatura, fuerza iónica, propiedades del disolvente.
- Familiarizar a los alumnos con los modelos teóricos, sus hipótesis y sus limitaciones.
- Introducir el concepto de catálisis y analizar las principales características de los distintos tipos: homogénea, heterogénea y enzimática.

•Introducir al alumno en el estudio de correlaciones de energía libre, efectos del disolvente y efectos isotópicos sobre la reactividad química.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 3

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración Aproximada
1. REPASO DE CONCEPTOS BASICOS EN CINE TICA QUIMICA	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Introducción, Métodos experimentales para el estudio de reacciones químicas. Detección e identificación de intermedios de reacción. Cinética formal.	15 horas
2. TEORIAS DE LAS REACCIONES QUIMICAS.	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Reacciones en fase gas. Teoría de Colisiones. Teoría del Complejo Activado y formulación termodinámica. Reacciones en disolución. Control por difusión.	10 horas
REACTIVIDAD QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Cinética de reacciones catalizadas y mecanismos. Efectos del disolvente sobre las reacciones químicas. Efectos isotópicos y relaciones estructura-reactividad. Correlaciones de energía libre.	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observações	Duración
1	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo de parámetros de activación y su interpretación.	10 horas
2	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Estudio del efecto del disolvente en una reacción química.	10 horas
3	Teorías de Reacción. Correlaciones Estructura-Reactividad. Efectos del Disolvente. Efectos Isotópicos.	Calculo del exponente de Brönsted en una reacción de transferencia protónica	10 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- J. H. ESPENSON, *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*, McGraw-Hill (1995)
H. MASKILL, *The Physical Bases of Organic Chemistry*, Oxford University Press (1996)
M.J. PILLING, P. W. SEAKINS, *Reaction Kinetics*, Oxford University Press (1995)

Complementarias (máximo 4)

- K.J. LAIDLER, *Chemical Kinetics*, Harper Collins Publishers (1987)
C. REICHARDT *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*, Willey-VCH (2003)
N. ISAACS, *Physical Organic Chemistry*, Longman Scientific and Technical (1996).
J. BERTRÁN-RUSCA, J. NUÑEZ-DELGADO, *Química Física II*, Ariel Ciencia (2002)

Outras bibliografías - Información Complementaria.

- Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity, Addy Pross.
- An Introduction to Chemical Kinetics. M. G. Robson.
- Artículos de las siguientes revistas (acceso disponible para IPs de la Universidad)
 - Journal of Chemical Education
 - Internacional Journal of Chemical Kinetics
 - Journal of Physical Organic Chemistry

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Clases de teoría y seminarios de problemas

Criterios de evaluación:

La nota final se obtendrá a partir del cómputo de las notas de:

- Examen escrito - 60% de la nota final.
- Resolución de ejercicios y problemas, realización de trabajos, etc. 30%
- Participación activa en las clases - 10%.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Cada tema contempla un número de horas variable para resolver ejercicios y supuestos prácticos así como posibles dudas. Los problemas a resolver se entregarán con antelación al alumno y será su obligación el haberlos trabajado antes de su resolución en clase. Al final de cada tema habrá una prueba de control, de corta duración, para evaluar el nivel de comprensión y asimilación de conceptos por parte del alumno y para que, a su vez, los alumnos se puedan autoevaluar y detectar posibles deficiencias.

Programa docente Mecanismos das Reaccións Orgánicas

Datos administrativos da Universidade:

Nome da materia	Mecanismos das Reaccións Orgánicas
Centro/ Titulación	Facultade de Química/Química
Curso	5
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Créditos aula/grupo (A)	4.5
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Anual /Cuadrimestral	cuadrimestral
Departamento	Química Orgánica
Área de coñecemento	Química Orgánica

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Magdalena Cid Fernández	1191	5 (4.5 A+ 0.5 L)	P-3, D-8, pavillón E
Carlos Silva López		1.5 L	Laboratorio informática

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
11-12					
12-13	MRO	MRO		MRO	

Laboratorio: aula informática

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Química Orgánica Avanzada.

Obxectivo da materia: Describir os mecanismos de reaccións non iónicas, fotoquímicas e radicalarias.

Temario de Aulas

Horas totais 30
Número de leccións 7

Lección	Contido	Duración
1 Introducción	Mecanismos de reacción e cambio molecular. Tipos de mecanismos nas reaccións orgánicas. Investigación de mecanismos de reacción. Caso da vitamina B ₁₂ . Características xerais de reacción pericíclicas. Clasificación. Reaccións pericíclicas catalizadas por enzimas.	3 h
2 Reaccións Electrocíclicas	Características xerais. Teoría de conservación da simetría orbital: Diagramas de correlación. Reglas de selección. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	4 h
3 Reaccións de cicloadiución	Caso ilustrativo: ácido endiandríco. Características xerais. Teoría do orbital fronteira. Cicloadiucións (2 + 2) e (4 + 2). A reacción de Diels-Alder: concertada vs por pasos. Cicloadiucións 1,3-dipolares. Cicloadiucións de orde superior. Reglas de selección. Reaccións quelotrópicas. Aplicacións en síntese de produtos naturais.	7 h
4 Reaccións Sigmatrópicas	Caso ilustrativo: vitamina D. Transposicións sigmatrópicas. Teoría do estado de transición aromático. Reglas de selección. Transposicións (1,n) de hidróxeno e grupos alquilo. Transposicións (2,3). A transposición de Wittig. Transposicións (3,3): Cope e Claisen. A reacción énica.	5 h
5 Reaccións Radicalarias	Caso ilustrativo: antioxidantes naturais. Xeración e caracterización de radicais libres. Mecanismo xeral: iniciación, propagación e terminación. Reaccións de substitución: Quimioselectividade. Reaccións de adición: Rexioselectividade. Transposición de radicais: radical ciclopropilcarbinilo e apertura de epóxidos; radical pentenilo e radical hexenilo. Biradicaís: antibióticos enodínicos.	3 h
6 Procesos fotofísicos	Principios xerais. Designación de estados. Excitación fotoquímica: transicións electrónicas. Procesos fotofísicos unimoleculares: Diagrama de Jablonski. Procesos fotofísicos bimoleculares: Fotosensibilización	2 h
7 Reaccións Fotoquímicas	Caso ilustrativo: vitamina A. Reaccións fotoquímicas de alquenos e polienos: isomerización, transposición, fotooxidación. Reaccións fotoquímicas de compostos carbonílicos: Norrish I, Norrish II, reacción de Paterno-Buchi (formación de oxetanos). Fotoosixenación. Relevancia na lesión de DNA.	6 h

Temario de Laboratorio

Horas totais 15
Número de prácticas 2

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos</u>		
1	Reacción pericíclica: reaction rate		5 h
2	Reacción pericíclica: selectivity		10 h

Temario de Prácticas

Horas totais 15
Número de prácticas 3

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resaltar o disposto no plano de estudos</u>		

1	Reac. Pericíclicas	<i>exercicios</i>	8 h
2	Reac. Radicalarias	<i>exercicios</i>	2 h
3	Reac. Fotoquímicas	exercicios	5 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

- Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry, 5 Ed., part A*; Kluber Academic: New York, 2007.
- Sankararaman, S. *Pericyclic Reactions-A Textbook*. Wiley-VCH: Weinheim, 2005.
- Gilbert, A.; Baggott, J.; *Essentials of Molecular Photochemistry*; Blackwell Science, 1991.

Complementarias (máximo 4)

- Fleming, I., *Pericyclic reactions*. Oxford Chemistry Primers nº 67. Oxford University Press, 1999.
- Ansari, F. L., *Electrocyclic Reactions*. Wiley-VCH, 1999.
- Curran, D. P.; Porter, Giese, B. *Stereochemistry of Radical Reactions*; VCH, Weinheim, 1996.
- Wayne, C. A.; Wayne, R. P.; *Photochemistry*.; Oxford Chemistry Primers Nº 39; Oxford University Press: Oxford, UK, 1996.

MÉTODO DOCENTE:

Medios materiais disponibles habitualmente para desenvolve-la materia nas aulas: pizarra e métodos audiovisuais.

A docencia teórica e de prácticas desenvolverase en galego e a docencia de laboratorio en inglés.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aula: exame final de tres horas que non supora máis do 50% da cualificación final e unha proba curta ao rematar o temario correspondente as reaccións pericíclicas.

Avaliación da docencia de Laboratorios: valorarase o traballo no laboratorio así como a elaboración dunha memoria.

Avaliación da docencia de Prácticas: valorarase a resolución de problemas nos seminarios.

Criterios de avaliación:

Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas, a avaliación, que debe dirixirse a coñecer se se alcanzaron os obxectivos plantexados, farase a dous niveis: avaliación continua, a partires dos datos obtidos mediante a resolución de problemas nos seminarios, a participación en clase (resolución de exercicios propostos) e a proba curta ao rematar o tema 4, que significará o 30% da calificación global; avaliación escrita ao rematar o temario que suporá o 50% da nota final (para ser avaliado e necesario acadar nas probas escritas un mínimo dun 30% da nota final). Asimesmo, valorárase a realización das prácticas e a memoria correspondente, e todo será equivalente ao 20% da cualificación global.

En cada proba indícaranse as datas e lugares de publicación das cualificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- March, J.; *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 4rd ed.; Wiley: New York, 1992.
- Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books: Sausalito, CA, 2006.
- Fleming, I. *Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions*; John Wiley and Sons: London, 1976



(Código) (Materia) QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA		Quinto (Curso)
2 °Cuadrimestre Oblig. de opción	5,5 créditos: 3 teóricos, 2,5 prácticos	55 horas: 30 teóricas, 25 prácticas
Grupo 1 Prof: Ricardo A. Mosquera Castro		(código prof.)

PROGRAMA

Se asume que los alumnos poseen los conocimientos impartidos en *Química Física II*.

Tema 1.- Química Computacional: Introducción.

Tema 2.- Mecánica molecular.

Tema 3.- Aproximación Hartree-Fock. Métodos de OM "ab initio" y semiepéricos.

Tema 4.- Métodos Post Hartree-Fock.

Tema 5.- Teoría del funcional de la densidad.

Tema 6.- Hipersuperficies de energía potencial.

Tema 7.- Análisis de la estructura electrónica.

Tema 8.- Métodos de dinámica molecular y Monte Carlo.

BIBLIOGRAFÍA

FUNDAMENTAL

- Bertrán, J., Branchadell, V., Moreno, M., Sodupe, M. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Síntesis, 2000
- Foresman, J. B., Frisch, A. **EXPLORING CHEMISTRY WITH ELECTRONIC STRUCTURE METHODS: A GUIDE TO USING GAUSSIAN**, Gaussian Inc., 1996
- Hirst, D. M. **A COMPUTATIONAL APPROACH TO CHEMISTRY**, Blackwell, 1990
- Jensen, F. **INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, J. Wiley, 2007
- Levine, I.N. **QUÍMICA CUÁNTICA**, Prentice Hall, 2001
- Szabo, A., Ostlund, N. S. **MODERN QUANTUM CHEMISTRY**, Dover, 1996.

COMPLEMENTARIA

- Bertrán, J., Nuñez, J. (Coordinadores) **MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA**, Vol. 1 Ariel, 2002.
- Cramer, C. A. **ESSENTIALS OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY: THEORIES AND MODELS**, Wiley, 2004
- Schleyer, P. von R. (editor-in-chief) **ENCYCLOPEDIA OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY**, 5 Volúmenes, 1998.

FORMA DE DESENVOLVER LA DOCENCIA

- Clases de aula y seminarios para trabajo continuado del alumno, resolución de problemas y cuestiones
- Clases prácticas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajo continuado del alumno, participación en seminarios, prácticas y examen final

<i>SYNTHESIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS</i>		5th Grade
2nd quartet	(120) hours: (60) theoretical, (60) experimental	Department of Organic Chemistry
Rosana Álvarez Rodríguez (rar@uvigo.es) Pedro Besada Pereira (pbes@uvigo.es)		

PROGRAM SUMMARY

Stereoselective C-C, C-H and C-Het bond formation and its application to the preparation of pharmacologically important molecules. Experiments in the synthesis of bioactive compounds and drug-receptor interactions.

CHAPTER 1. DRUG DEVELOPMENT, BIOACTIVE COMPOUNDS AND NATURAL PRODUCTS

CHAPTER 2. ASYMMETRIC OXIDATION

- 2.1. Sharpless Asymmetric Epoxidation
- 2.2. Jacobsen Asymmetric Epoxidation
- 2.3. Shi epoxidation
- 2.4. Sharpless Asymmetric Dihydroxylation
- 2.5. Sharpless Asymmetric Aminohydroxylation
- 2.6. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fluoxetine, an antidepressant
 - b. Synthesis of diltiazem, a calcium channel blocker

CHAPTER 3. ASYMMETRIC REDUCTION

- 3.1. Asymmetric carbonyl reductions
- 3.2. Asymmetric hydrogenations
- 3.3. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of fexofenadine, a non-sedating antihistamine

CHAPTER 4. ORGANOMETALLIC REAGENTS

- 4.1. Organolithium and Grignard reagents
- 4.2. Organocopper reagents
- 4.3. Organozinc reagents
- 4.4. Applications to drug synthesis
 - a. Synthesis of cetirizine, an antihistamine
 - b. Synthesis of paroxetine, a SSRI

CHAPTER 5. OLEFIN-FORMING PROCESSES

- 5.1. Julia olefination**
- 5.2. Peterson olefination**
- 5.2. Wittig and related reactions**
- 5.3. Olefin metathesis reactions**
- 5.3. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of zidovudine, an antiviral**

CHAPTER 6. REACTIONS OF ENOLATES

- 6.1. Regio- and stereoselective generation of enolates**
- 6.2. Diastereoselective alkylation of enolates**
- 6.3. Aldol reactions**
- 6.4. Mukaiyama reactions**
- 6.5. Addition of allyl organometallic reagents to aldehydes**
- 6.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of verapamil, a calcium channel blocker**
 - b. Synthesis of retrovir, an antiviral**

CHAPTER 7. REACTIONS OF ELECTROPHILIC SPECIES

- 7.1. Reactions of carbenium ions**
- 7.2. Reactions of oxocarbenium ions**
- 7.3. Reactions of (acyl)iminium ions**
- 7.4. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of cyprofloxacin, an antibacterial**
 - b. Synthesis of olanzapine, an atypical antipsychotic**
 - c. Synthesis of clopidogrel, an antithrombotic**
 - d. Synthesis of sildenafil and tadalafil, PDE-5 inhibitors**

CHAPTER 8. REACTIONS OF RADICALS

- 8.1. Formation and general reactivity of radicals**
- 8.2. Cyclization reactions**
- 8.3. Reductions of functional groups**
- 8.4. Metal-induced radical reactions**
- 8.5. Applications to drug synthesis**
 - a. Synthesis of ramipril and captopril, antihypertensive agents, ACE inhibitors**

CHAPTER 9. REACTIONS OF CARBENES AND CARBENOIDS

9.1. Formation and general reactivity of carbenes

9.2. Insertion reactions

9.3. Cyclopropanation reactions

9.4. Reaction with heteroatoms

9.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of sertraline, an antidepressant

CHAPTER 10. TRANSITION METAL-CATALYZED REACTIONS

10.1. Palladium-catalyzed allylic substitution reactions

10.2. Heck reaction

10.3. Palladium-catalyzed C-C cross-coupling reactions

10.4. Metal-catalyzed C-X cross-coupling reactions

10.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of rofecoxib, an anti-inflammatory COX-2 selective inhibitor

b. Synthesis of losartan, an angiotensin II receptor-blocker

c. Synthesis of eletriptan, a triptan for migraine

d. Synthesis of montelukast, an antiasthmatic

CHAPTER 11. PERICYCLIC REACTIONS

11.1. Cycloaddition reactions

11.2. Electrocyclic reactions

11.3. Ene reactions

11.4. Cheletropic reactions

11.5. Applications to drug synthesis

a. Synthesis of atorvastatin, a HMG-CoA reductase inhibitor

b. Synthesis of orlistat, an anti-obesity agent

TEXTBOOKS

PRIMARY

"Molecules and Medicines". Corey, E. J.; Czakó, B.; Kürti, L. Wiley: New York, 2007.

"Molecules that changed the world". Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. Wiley: New York, 2008.

"Enantioselective Chemical Synthesis. Methods, Logic and Practice". Corey, E. J.; Kürti, L. Direct Book Publishing: LLC, 2010.

"Top Drugs. Top Synthetic Routes". Saunders, J. Oxford Chemistry Primers; Oxford Science: Oxford, 2000.

"Contemporary Drug Synthesis". Li, J-J.; Johnson, D. S.; Sliskovic, D. R.; Roth, B. D. Wiley: New

York, 2004.

"*Classics in Total Synthesis*". Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. VCH: Weinheim, 1996.

"*Classics in Total Synthesis II*". Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. VCH: Weinheim, 2003.

SECONDARY

"*Fundamentals of asymmetric Catalysis*". Walsh, P. J.; Kozlowski, M. C. University Science Books: Sausalito, 2011.

"*An Introduction to Medicinal Chemistry*", 3rd ed. Patrick, G. L. Oxford University Press: Oxford, 2005.

"*Stereoselective Synthesis*". Atkinson, R. S. John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1995.

"*Stereoselective Synthesis. A practical approach*". 2nd. ed. Nogrady, M. VCH: Weinheim, 1995.

"*Asymmetric Synthetic Methodology*". Ager, D. J.; East, M. B. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

ADDITIONAL READING

"*Tactics in Organic Synthesis*", Ho, T-L. John Wiley & Sons, New York, 1994.

"*Organic Synthesis. Concepts, Methods and Starting Materials*". Fuhrhop, J.; Penzlin, G. VCH: Weinheim, 1994.

"Modern Organic Synthesis". Lecture Notes. D. L. Boger. TSRI Press: San Diego, 1999.

"*Asymmetric Synthesis*". Procter, G. Oxford University Press: Oxford, 1996.

"*Advanced Organic Chemistry*", 4rd ed. Parts A and B. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Plenum Press, New York, 2000.

"*Stereochemistry of Organic Compounds*". Eliel, E. L.; Wilen S. H. John Wiley & Sons: New York, 1994.

"*The Logic of Chemical Synthesis*". Corey, E. J.; Cheng, X-M. John Wiley & Sons: New York, 1989.

TEACHING SECTIONS

The lectures will be supported by mechanistic discussions.

Practical laboratory Section will consist of a multistep organic synthesis of a bioactive compound.

GRADING

Written exam on the analysis of a total synthesis of a bioactive compound (60%). The lab unit (25%) and the seminars exercises (15%) will be graded independently.

Office hours: M,T, W,Th 16.30 to 18.00 h; offices 28 and 30, 3rd floor

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS DE
SEPARACIÓN”**

CURSO ACADÉMICO 2012-13.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
16-17					
17-18					
19-20					
20-21					

Data dos exames oficiais

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3111106310
Nome da materia	Análise de contaminantes mediante métodos de separación
Centro/ Titulación	Facultade de Química/ Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totais)	---
Alumnos novos	---
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	---
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	---
Anual /Cuadrimestral	Cuadrimestral
Departamento	Química Analítica e Alimentaria (C07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Programa docente base

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Dra. Ana Gago Martínez	296	30A + 15C
Dr. José Manuel Leão Martins	4250	15C L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Dra. Ana Gago Martínez: Lunes de 12-13h y Viernes de 12-13h.
(Despacho 17, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicárase o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas: Dra. Ana Gago Martínez
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas: ; Dra. Ana Gago Martínez

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Os correspondentes ás materias da área, particularmente os “Principios de Análise Instrumental” (curso 3º) e a “Química Analítica avanzada” (4º curso) coas correspondentes prácticas de Laboratorio.

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

Este programa, elaborado para os alumnos de 5º Curso da Licenciatura en Química, orientación de Química Ambiental, ten como obxectivo proporcionar ao estudante unha formación clara teórico - práctica nos principios que sustentan a análise de contaminantes mediante técnicas de separación nos diversos compartimentos da Biosfera, poñendo especial énfase na súa importancia para a conservación do Medio Natural e parte fundamental do que é o control da calidade ambiental.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 10

Tema	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Introducción. O Medio Natural: contaminación e necesidade da súa conservación. A química analítica no estudio do medio ambiente: enfoque xeneral. Orixe e transporte de contaminantes na biosfera. Fontes, dispersión, reconcentración e degradación de compostos inorgánicos e orgánicos. Compostos persistentes. Niveles de seguridade		1 hora
2	Mostreo e preparación de mostra na análise ambiental. Métodos de separación na preparación de mostra: extracción, en fase sólida e outras.		3 horas
3	Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía en fase gaseosa. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
4	Aproximación analítica a determinación de contaminantes mediante métodos cromatográficos en fase líquida: tipos principais. Os métodos cromatográficos: teoría xeral. Cromatografía plana y en columna.		3 horas
5	Cromatografía de líquido de alta eficacia (CLAE). Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
6	Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións a análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		3 horas
7	Técnicas de electroseparación:		

	modalidades. Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos, instrumentación e calibración. Aplicacións á análise de contaminantes en aire, augas, solos e residuos.		5 horas
8	Técnicas combinadas separativo –espectroscópicas: a súa importancia na análise ambiental. Instrumentación, calibración e aplicacións máis relevantes.		3 horas
9	Estratexias para o control da calidade ambiental. Importancia e repercusións científicas e socioeconómicas. Control de calidade interno e externo. Uso de materiais de referencia certificados, gráficos de control e exercicios de intercomparación.		3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5

Práctica	Contido <u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	Observacións	Duración
1	Búsqueda bibliográfica		4 horas
2	Determinación de Anilina en aceites mediante Cromatografía de Capa fina		8 horas
3	Evaluación experimental de parámetros fundamentais en cromatografía de gases .		8 horas
4	Determinación de toxinas amnésicas (ácido domoico) en moluscos mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida de alta eficacia con detección UV (CLAE/UV).		6 horas
5	Determinación de sulfato y cloruro en augas residuales mediante cromatografía iónica		4 horas

Temario de Prácticas

Horas totais P = 0

Número de prácticas P = 0

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1			
2			
3			
4			
....			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3):

1. R. N. Reeve, "Environmental Analysis", Wiley, Londres, 2002.
2. F.W. Fifield y P.J. Haines, "Environmental Analytical Chemistry", Blackie Academic, 2ª ed.; Londres, 2001.
3. C.F. Poole, "The Essence of Chromatography", Elsevier, Amsterdam 2003.

Complementarias (máximo 4):

1. M. Radojevic y V.N. Bashkin, "Practical Environmental Analysis". RSC, Londres, 1999.
 2. R. L. Grob, E.F. Barry, "Modern Practice of Gas Chromatography" 4ª ed.; Wiley, Nueva York 2004.
 3. Leo M.L. Nollet, ed. "Chromatographic Analysis of the Environment", CRC Press, Boca Ratón, 2006.
- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en "Información Complementaria".

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

A avaliación farase mediante unha combinación da tradicional con probas intermedias ou exame final (50% nota final) e a continuada sobre da base do traballo personal do alumno, tanto do derivado da aula (10%) como o realizado no laboratorio (30%), a cualidade da temática desenvolvida e o grao de interacción perante o traballo en grupo (10%).

Avaliación da docencia de Aulas:

Proba intermedia (novembro) e a fin de cuadrimestre (xaneiro), xunto coa preparación e exposición por parte de cada un dos alumnos de un tema relacionado coa disciplina.

Avaliación da docencia de Laboratorios:

Avaliación continua do traballo desenvolvido, considerando especialmente as habilidades e o criterio analítico respecto do emprego dos coñecementos adquiridos polo alumno no campo do medio ambiente.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:

Grado de coñecemento da materia por parte do alumno, estimado en función da resposta dada as cuestións propostas.

- Criterios de avaliación en cada proba.

Os anteriores aplicados à proba específica . Grao de implicación na mesma, incluso con proposta de solucións alternativas igualmente válidas.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

MATERIA

**“ANÁLISIS DE CONTAMINANTES
MEDIANTE MÉTODOS
ELECTROQUÍMICOS”**

CURSO ACADÉMICO 2012-13.

Programa docente base

Datos do centro

A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.

Lugar e Horarios de materias

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres

Data dos exames oficiais

EXAMEN JUNIO

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

EXAMEN SEPTIEMBRE

Aula: Data. Hora. Lugar. Fac. químicas

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario

PRESIDENTE:

SECRETARIA:

VOCAL:

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos
Centro/ Titulación	Edificio de Ciencias Experimentales / Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa de Orientación en Química Ambiental
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Analítica y Alimentaria (c-07)
Área de coñecemento	Química Analítica (750)

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
ELISA GONZÁLEZ ROMERO	296	3 A + 6 L

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

**Elisa González Romero: Martes de 12 a 14 h y Jueves de 9 a 11 h y 12 a 14 h
(Despacho 15, Fac. Q., 2ª planta)**

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Repasar los conocimientos adquiridos anteriormente, especialmente: toma y tratamiento de la muestra, conceptos de estadística, enmascaramiento, los equilibrios químicos y el análisis clásico (Química Analítica y Química Analítica Experimental Básica, ambas en 1º curso); técnicas electroquímicas y otras técnicas que puedan servir de base para su uso como posibles detectores en métodos en continuo (Principios de Análisis Instrumental y Técnicas Instrumentales en Química Analítica, ambas en 3º curso); Análisis de trazas y Automatización (Química Analítica Avanzada, 4º curso).

Obxectivo da materia: Dispoñe-los obxectivos fundamentais que se pretenden acadar coa materia dentro do plano de estudo. No caso de non facer mención a este descriptor, entenderase que este queda suficientemente precisado nos descritores do plano de estudos.

El objetivo principal que se plantea al impartir esta asignatura se centra en la transmisión de los conocimientos necesarios, tanto teóricos como aplicados, de las diferentes técnicas electroanalíticas. Con ello, se pretende que el alumno pueda conocer los principios, instrumentación y aplicaciones de estas técnicas y, además, pueda adquirir la destreza y experiencia suficiente, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimientos de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología electroanalítica a la resolución de problemas medioambientales.

Temario de Aulas

Horas totais A = 25

Número de Temas= 5

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes	Documentados con artículos científicos	9h
2	Electrodos de Trabajo. Electrodo Modificados y Micro-electrodos y Ultramicro-electrodos. Biosensores	Documentados con artículos científicos	7h
3	Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis	Documentados con artículos científicos	3h
4	Especiación Química por Electroanálisis .	Documentados con artículos científicos	2h
5	Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Aguas, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota. Metodología Electroanalítica .	Documentados con artículos científicos y la aportación individual de los alumnos en las exposiciones de los trabajos propuestos sobre el análisis de contaminantes.	4h

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Potenciométricas. Electrodo Selectivos de Iones.	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	6h
2	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Voltamperométricas Electrodo Sólidos. Electrodo Modificados. Selección del electrodo en función del tipo de analito (contaminante).	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	14h
3	Análisis de Contaminantes Mediante Técnicas Polarográficas. Técnicas de Redisolución. Selección de la técnica en función del tipo de análisis (sensibilidad, rapidez,	El alumno debe realizar el diseño del experimento, con la consulta bibliográfica previa, y ejecución del mismo una vez expuesto oralmente	10h

	selectividad...).		
--	-------------------	--	--

Temario de Prácticas

Horas totais P = 5

Número de prácticas P = 1

Práctica	Contido	Observacións	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Análisis de contaminantes mediante métodos electroanalíticos	Exposición de un trabajo, a partir de artículos científicos consultados, sobre el mismo contaminante y diferentes técnicas electroanalíticas y defensa del mismo con intervención de todos los presentes.	10 min. de exposición por el alumno (con una dedicación máxima de 5 h que dependerá del número de alumnos matriculados) (Fecha: Mayo 2010)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

- 1.- PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M., SÁNCHEZ BATANERO,P, *Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones*. 1999. Síntesis
- 2.- KALVODA, R, *Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis*. 1987. Plenum Press
- 3.- MONK, P.M.S., *Fundamentals of Electroanalytical Chemistry*. 1ª ed. 2001, John Wiley & Sons Ltd.

Complementarias (máximo 4)

- 1.- REEVE, R, *Introduction to Environmental Analysis*. 2002. J. Wiley & Sons
- 2.- SCHOLZ, F., *Electroanalytical Methods. Guide to Experiments and Applications*. 2002. Springer
- 3.- WANG, J. *Analytical Electrochemistry*. 2006, Wiley & Sons
- 4.- EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*, 2002 J. Wiley & Sons

- As referencias bibliográficas básicas e complementarias faranse chegar á Biblioteca Central para que supervise a dispoñibilidade para o alumnado.

Outras bibliografías e referencias de interese para consulta disporanse en “Información Complementaria”.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

La asignatura “**Análisis de Contaminantes Mediante Métodos Electroquímicos**” se divide en cinco temas teórico-prácticos y todos estos temas servirán para la exposición, por parte de cada uno de los alumnos, de un trabajo complementario:

BLOQUE TEÓRICO -AULA :

1. Técnicas Electroanalíticas en el análisis de contaminantes
2. Electrodos de Trabajo. Electrodos Modificados y Microelectrodos. Biosensores
3. Muestreo y Tratamiento de muestra en Electroanálisis
4. Especiación Química por Electroanálisis
5. Química Electroanalítica Ambiental: Análisis de Contaminantes Orgánicos e Inorgánicos atmosféricos, en Agua, Alimentos, en Suelos, Sedimentos y Biota.

Las técnicas Electroanalíticas se abordarán, de forma resumida, en el tema 1 y éstas son las siguientes: TÉCNICAS POLAROGRÁFICAS Y VOLTAMPEROMÉTRICAS- DP, NP, SW, AC, CV, LSV- (con ELECTRODOS ESTACIONARIOS y ROTATORIOS), REDISOLUCIÓN (VOLTAMPEROMETRÍA Y POTENCIOMETRÍA) y los acoplamientos con otras técnicas: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA Y ELECTROFORESIS CAPILAR (con DETECTOR AMPEROMÉTRICO) y CROMATOGRAFÍA IÓNICA (con DETECTOR CONDUCTIMÉTRICO); también se dará una introducción a la ESPECTRO-ELECTROQUÍMICA. En el segundo tema se describirán los electrodos de trabajo más usuales y, en el tercero, se hará hincapié en los tipos de matrices más importantes en las que se llevan a cabo los análisis de contaminantes y se tratará de dar las pautas para llevar a cabo el muestreo y como tratar la muestra para poder realizar un electroanálisis. Todas las técnicas descritas, y los electrodos, se utilizarán en la especiación química y en el análisis aplicado al medioambiente en los temas 4 y 5 (Electroanálisis de Elementos Metálicos, No metales y Aniones, Gases Inorgánicos y Compuestos Orgánicos en el Medio Ambiente), con la descripción de la metodología Electroanalítica utilizada.

Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. Las clases serán muy participativas por parte del alumno.

BLOQUE PRÁCTICO-LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio implican la realización de varios trabajos experimentales relacionados con diversas partes de la asignatura, cuyo programa se encuentra en páginas anteriores. El alumno deberá planificar su propio experimento, previamente al inicio de las prácticas, a partir de la documentación que, en parte, les proporcione la búsqueda bibliográfica en la biblioteca y en la hemeroteca; para la planificación necesitará tomar un número importante de decisiones tales como: ¿qué voy a medir y por qué?, ¿cómo voy a medir?, ¿qué equipo básico (entendiendo que el equipo básico se refiere tanto al material fungible como a los aparatos) necesitaré para medirlo?, ¿necesitaré llevar a cabo algún tipo de separación previa del analito?, ¿qué haré con los datos experimentales?, etc. Simultáneamente con la experimentación, se anotará en un “cuaderno de prácticas” la metodología empleada, los datos obtenidos, las conclusiones alcanzadas, la bibliografía utilizada, etc. Dicho cuaderno será supervisado periódicamente durante las prácticas y, concluidas las mismas y en un plazo de 15 días, cada alumno individualmente, hará entrega de los informes (máximo 2 folios por ambas caras) correspondientes a los trabajos experimentales desarrollados. Para poder realizar las prácticas los alumnos deberán acudir, desde su inicio, con el siguiente material: cuaderno (no se admiten hojas sueltas), bata, espátula, calculadora, papel milimetrado, regla y rotulador de vidrio. **La realización de las prácticas de laboratorio, la entrega de los informes y el supuesto práctico en el examen oficial, son obligatorios para optar al aprobado de la asignatura.**

EXPOSICIÓN EN EL AULA

ANÁLISIS APLICADO

Control de la Contaminación de Aguas. Análisis Toxicológico. Análisis de Trazas. Análisis de Fertilizantes. Análisis de Contaminantes Atmosféricos en Suelos, Sedimentos, Biota y Plásticos.

Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Es imprescindible que se incluya una o varias técnicas de las que contempla el programa de la asignatura. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, etc... La fecha probable para que tengan lugar las exposiciones será en el mes de Mayo, aunque esto dependerá del número de alumnos matriculados en la asignatura. Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo pueden caer en los exámenes.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Vigo, todos los alumnos **TIENEN DERECHO A DOS ÚNICOS EXÁMENES “OFICIALES”** que se realizarán en el mes de Junio (ORDINARIO) y Septiembre o Diciembre (EXTRAORDINARIO). Existe la posibilidad de que el alumno opte por realizar un control a la mitad del cuatrimestre, en el cual entrará la materia impartida hasta ese momento. Si este examen sirve para aprobar parte de la asignatura, también pueden serlo para suspender, de tal forma que el alumno que haya optado por el control y suspendiera, el no presentarse al examen oficial implicaría un **SUSPENSO** en su calificación. De la misma forma, por el simple hecho de realizar las prácticas (con o sin entrega de los informes) y/o la exposición del trabajo, aunque no se hubiera presentado al examen oficial, también implicaría un **SUSPENSO** en la calificación que aparecerá en las actas.

Tipo de Avaliación:

Avaliación da docencia de Aulas y de Laboratorios:

Los exámenes constarán de varias preguntas teóricas y problemas relacionado con lo explicado a lo largo del curso, incluidas posibles cuestiones de los artículos que se darán con los temas del programa y que, periódicamente (Plataforma Tem@), se les irá entregando durante el desarrollo del mismo (**NOTA= 0.4 TEORÍA + 0.6 PROBLEMAS**). Los alumnos que no alcancen la nota de 1,8/6 (o el equivalente 3/10) en la parte de problemas, no será corregida la teoría. Además de la teoría y de los problemas, en el examen oficial, en cualquiera de las convocatorias, habrá un supuesto práctico. Las notas obtenidas en el examen “Teoría + Problemas” y en las “Prácticas de Laboratorio” representarán el 60% y el 30% de la nota final, respectivamente. El 10% restante (que puede ser positivo o nulo) se obtendrá de la exposición del trabajo complementario. La calificación de “Prácticas de Laboratorio” engloba la obtenida en el interés, destrezas adquiridas y habilidad mostrada por el alumno en el laboratorio, los informes individualizados y el supuesto práctico.

Avaliación da docencia de Prácticas:

Criterios de avaliación:

La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación obtenida en un examen escrito (60%), con teoría y problemas (en este apartado se considerará la calificación del

control hasta un 20%), la resolución de un supuesto práctico (10%), junto con la evaluación de los informes de prácticas y actitudes adquiridas por cada uno de los alumnos (20%), y la exposición oral (10%), considerando el número de artículos científicos consultados. Todas estas calificaciones parciales permitirá confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso.

Las calificaciones se harán públicas en el Tablón designado para ello por la Facultad de Química y en la Plataforma Tem@

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Outras bibliografías e referencias de interese

- 1.- Consulta Periódica de las Revistas: *Internacional Journal Chemical Education (J. Chem. Edu.)* y *Electroanalysis*)
- 2.- EWING, G.W., *Analytical Instrumentation Handbook* 1990, Marcel Dekker.
- 3.- HARGIS, L.G., *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. 1988, Prentice Hall.
- 4.- RUBINSON, K.A. and J.F. RUBINSON, *Contemporary Instrumental Analysis*. 2000, Londres: Prentice Hall
- 5.- VOGEL, A.I., *VOGEL'S Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 1989, Longman Scientific & Technical
- 6.- KISSINGER, P.T., HEINEMAN, W.R., *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry* 1996, Marcel Dekker

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el siguiente material, a mayores del usual: calculadora personal (en caso de olvido o falta de pilas, tendrán que hacer cálculo mental, puesto que no se permitirá el uso del teléfono móvil o de la calculadora del compañero), papel milimetrado y regla. No se corregirán los exámenes que estén escritos con lápiz. Aquellos alumnos que no hubieran entregado ficha deberán presentar fotocopia del D.N.I.

Course

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY METHODS

*(Chemistry degree;
module: Environmental Chemistry)*

Year 2012-13

POLLUTANT ANALYSIS BY SPECTROSCOPY

METHODS

(Chemistry degree; speciality: Environmental Chemistry)

Lecturer:

Name	Code	Teaching hours
Carlos Bendicho Hernández		25 Classroom + 5 Seminars + 15 Laboratory practices
Isabel Costas Mora		15 Laboratory practices

Tutorial sessions: Tuesday, Wednesday, Thursday, 4-6 pm,

CONTENTS

Basic knowledge on wet analytical chemistry methods and instrumental analysis is required for an efficient learning in this course.

Objectives:

This course intends to cover advanced issues corresponding to most spread analytical techniques for elemental analysis based on atomic and mass spectrometry. A good background on atomic spectroscopy is advisable. Main emphasis will be placed on methodological issues such as novel instrumentation for improving the analytical signal, removing interferences, calibration and applications in the environmental field. The different subjects will be addressed from a practical point of view. Classrooms will be supplemented by hands-on experiments and seminars where students will discuss relevant study cases.

Subjects

Classroom hours: 25

Seminar hours: 5

Number of subjects= 7

Subject	Contents	Observations	Teaching time
----------------	-----------------	---------------------	----------------------

1.	<i>Metal and metalloids in the environment: analytical methodology</i>		1
2	<i>Atomic absorption spectrometry. Flame atomization. Hydride generation. Cold vapor generation.</i>		6
3	<i>Graphite furnace atomic absorption spectrometry. Background correction.</i>		5
4	<i>Inductively-coupled plasma spectrometry. Atomic fluorescence spectrometry.</i>		5
5	<i>Inductively coupled plasma-mass spectrometry</i>		4
6	<i>X-ray fluorescence</i>		4

Practical subjects

Total hours: 30

Number of experiments: 5

Experiment	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Optimization of an atomic absorption spectrometer equipped with graphite furnace atomizer. Determination of Cu and Pb in natural water.		8 h
2	Determination of mercury in fish by the cold vapor technique.		8 h
3	Multielemental determination in environmental samples by ICP-MS	This experiment will be performed in the facilities of the central research building.	3 h
4	Hydride generation by flow-injection-atomic absorption spectrometry.		8 h
5	Sample preparation strategies for trace metal determinations: microwave digestion.		3 h

Topics to be discussed in seminars (oral presentations)

Total hours: 5

Number of topics: 5

Topic	Subject	Observations	Teaching time (h)
1	Sample preparation		1 h
2	Chemical speciation		1 h
3	Toxic metals in natural waters		1 h
4	Toxic metals in atmospheric aerosols		1 h
5	Toxic metals in soils and sediments		1 h

Books recommended

Basic

‘Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis’, M. Cullen, H. Taylor, Blackwell Publishing, CRC press, 2004

‘Instrumental Methods in Metal Ion Speciation’, I. Ali, H.Y. Aboul-Enein, CRC press, 2006.

‘Espectroscopia Atómica Analítica’, Blanco, Cerdá y Sanz-Medel, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona-Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Bellaterra, 1990.

Supplementary

‘Atomic Absorption Spectrometry’, B. Welz, Wiley-VCH, 1999.

‘Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Practices and techniques’ H.E. Taylor, Academic Press, 2000.

‘Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications, Steve H. Hill (Ed.), Blackwell Publishing, 2006.

‘Environmental Analytical Chemistry’, D. Pérez-Bendito, Elsevier, 1999.

Assessment of student performance

The final mark in the course will be obtained from:

- i) Written exam (40%)**
- ii) Laboratory report (30 %)**
- iii) Oral presentations (30 %)**

QUÍMICA INORGÁNICA MEDIOAMBIENTAL
Curso 2012-2013

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110V01636 / 311110636
Nombre da materia	Química Inorgánica Medioambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	
Alumnos nuevos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Inorgánica
Área de conocimiento	Química Inorgánica

Datos do Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD): Química Inorgánica Medioambiental

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Emilia García Martínez		3 A + 1,5 L

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

Lugar de Tutorías: Despacho nº 25, 3ª Planta del Pabellón de Químicas del Edificio de Ciencias Experimentais.

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L, Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Experimentales

Química Inorgánica Experimental Básica

Experimentación en Síntesis Inorgánica

Experimentación en Química Inorgánica

Teóricas

Química Inorgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Obxectivo da materia:

Se pretende que los alumnos conozcan:

- Aquellos elementos y sustancias inorgánicas susceptibles de llegar al medioambiente y alterarlo actuando como contaminantes.
- El comportamiento y la influencia que ejercen estos elementos y sustancias inorgánicas en el medioambiente.
- Y estudien los sucesos de interés ambiental debidos a procesos naturales y actividades humanas.
- E identifiquen, a partir de la información más actual, los problemas medioambientales originados por elementos o productos inorgánicos, la forma de prevenirlos y las posibles soluciones.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas= 13

Tema	Contido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
1 Ciclos de los Elementos en el Entorno Ambiental	Introducción. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Ciclo del Azufre. Ciclo del Fósforo. Ciclo del Oxígeno. Evolución de los contaminantes en el medio ambiente: transporte y transformación química. Introducción a la Química Verde.	2 h
I. ATMÓSFERA		

2 Estudio de la Atmósfera. Contaminantes Atmosféricos.	Estructura y composición química de la atmósfera terrestre. Principales contaminantes. Origen, comportamiento y destino de los contaminantes.	2 h
3 Equilibrio Energético. Efecto Invernadero.	Absorción de radiaciones por gases atmosféricos. Efecto Invernadero. Mecanismo de absorción del efecto invernadero. Principales gases de efecto invernadero.	2 h
4 Química de la Troposfera. Lluvia Ácida. Neblumo Industrial y Fotoquímico	Formación de ácidos en la atmósfera. Dispersión de ácidos en la atmósfera. Efectos de la lluvia ácida. Procesos químicos en la atmósfera urbana. Formación de ozono. Formación del neblumo industrial y fotoquímico. Efectos de la contaminación urbana sobre salud, vegetación y materiales.	4 h
5 Química de la Estratosfera. La capa de Ozono.	Proceso cíclico natural en la formación de ozono. Procesos de destrucción del ozono. Agujeros de ozono. Funciones del ozono en la atmósfera y efectos que produce su disminución.	2 h
II. HIDROSFERA		
6 El Agua en la Naturaleza. Procesos Químicos.	Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Dureza del agua. Gases disueltos. Acidez y alcalinidad. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Diagrama Eh/pH. Hidrólisis. Reacciones de complejación. Reacciones fotoquímicas.	2 h
7 Química del Medio Marino. Contaminación.	Salinidad. Composición química. Disolución de gases. Contaminación Marina.	2 h
8 Contaminación del Agua por Metales Pesados. Procesos de Metilación.	Contaminación por Cd, Hg, As, Pb, Cr, Se, Te. Procesos de metilación. Usos y toxicidad.	2 h
9 Contaminantes Aniónicos en el Agua.	Contaminantes que consumen oxígeno. Fuentes de Contaminación. Fosfatos y Nitratos. Eutrofización. Contaminación por otras especies inorgánicas.	2 h
III. LITOSFERA		
10 Constituyentes Químicos Inorgánicos de los Suelos.	Silicatos laminares. Óxidos e hidróxidos del suelo.	1 h
11 Propiedades Químicas de los Suelos. Capacidad de Adsorción e Intercambio Iónico.	Procesos de adsorción, intercambio catiónico y aniónico. pH del suelo. Reacciones redox. Diagramas Eh/pH.	2 h

12 Contaminación de Suelos. Por Metales Pesados. Por Fertilizantes	Origen de los metales pesados en el suelo. Contaminación por Hg, Pb, Cd y As. Mecanismos de retención de estos metales en el suelo y en los sedimentos. Biometilación. Toxicidad. Acidificación de los suelos. Causas. Contaminación por nitratos y fosfatos. Impacto Ambiental de los fertilizantes. Contaminación de otras especies químicas.	2 h
IV. RADIOACTIVIDAD		
13 Contaminación Radiactiva Ambiental	Radiactividad. Estabilidad Nuclear. Radiactividad natural. Transmutación nuclear. Química Nuclear. Energía nuclear. Residuos radiactivos. Centrales Nucleares. Accidentes nucleares. Fuentes de radiación ionizante en el ambiente. Comportamiento de los contaminantes radiactivos en el ambiente. Estudio y control de la contaminación radiactiva ambiental.	5 h

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Duración
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>	
Cuatro Sesiones prácticas	Se abordaran problemas medioambientales generados por sustancias inorgánicas, como la lluvia ácida y el efecto invernadero.	15 h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Baird, C. *Environmental Chemistry*. Freeman, New York, 1995. Versión en castellano: *Química Ambiental 2ª Ed.* España, 2001

Orozco C., Pérez, A., González M.N., Rodríguez, F.J., Alfayete, J.M. *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson Editores, Paraninfo, S.A. España, 2003

Manahan, S.E. *Introducción a la Química Ambiental*. 1ª edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.

Complementarias (máximo 4)

Irgolic, K.J., Martell, A.E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publishers, USA, 1985.

Cox, P.O. *The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the environment.* Oxford University Press, Oxford, 1995.

Spiro, T.G., Stigliani, W.M. *Química Medioambiental.* 2ª edición. Prentice Hall. Madrid, 2003

Domenech, X. *Química Atmosférica. Origen y Efectos de la Contaminación.* 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

El método docente de la parte teórica de la asignatura, consiste en clases magistrales en las que se plantearán ejercicios y cuestiones para promover y facilitar la participación de los alumnos.

El método docente en las clases prácticas de laboratorio, consiste en facilitar los guiones de las prácticas, dándoselos en clase o dejándolos en la plataforma TEMA o en la fotocopidora. Los alumnos disponen de bibliografía en el laboratorio para preparar las prácticas y contestar a las cuestiones previas y posteriores que se plantean en los guiones. Al mismo tiempo elaborarán un cuaderno de laboratorio que entregarán al finalizar las prácticas. Se evaluarán el comportamiento, la destreza, la limpieza, el orden y la forma de trabajar en el laboratorio así como los resultados obtenidos en las diferentes prácticas. También se tendrá en cuenta el cuaderno de laboratorio y el examen de prácticas.

Además los alumnos realizarán un trabajo corto que expondrán en clase sobre alguno de los problemas medioambientales propuestos por el profesor y que también contribuirá a la nota final.

Pruebas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Se realizarán exámenes cortos de cada uno de los temas al finalizarlos. Habrá también un examen final con preguntas acerca de la docencia impartida tanto en el aula como en el laboratorio, al terminar la docencia de aula, en la fecha fijada por la Facultad.

Se hará un examen de Laboratorio al terminar las sesiones prácticas el último día de éstas.

Tipo de Avaliacións: Continua (para aquellos alumnos que asistan a clase) y examen final.

Avaliación da docencia de Aulas:

Se realizarán exámenes cortos de cada uno de los temas al finalizarlos.

Se realiza un examen final en la fecha oficial que figura en el calendario de exámenes de la licenciatura, en el que se formulan preguntas y ejercicios similares a los planteados en clase por el profesor.

Se tendrá en cuenta también la participación y actitud del alumno en las clases así como la resolución de las preguntas y ejercicios planteados en las mismas.

La elaboración y exposición de algún trabajo por parte de los alumnos también se considerará en la nota final.

Avaliación da docencia de Laboratorios: El examen final contiene preguntas relacionadas con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúa el cuaderno de laboratorio que el alumno realiza durante las sesiones de prácticas, su forma de trabajar, orden y limpieza en el laboratorio y los resultados obtenidos, además de la nota sacada en el examen de prácticas que se realizará en la última sesión de las clases prácticas. **Las prácticas son obligatorias en su totalidad.**

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Las calificaciones serán publicadas entre los días 15 y 20 posteriores a la fecha de realización del examen final, en el Tablón de Anuncios que hay para tal fin y se colgarán también en la Plataforma TEMA. Los días y horas para la revisión de exámenes figurarán en la hoja donde se publiquen las calificaciones.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Pulford I., Flowers H. *Environmental Chemistry at a Glance*. Blackwell Publishing. Gran Bretaña, 2006.

Lichtfouse E., Schwarzbauer J., Robert, D. *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, 2005.

Marquita K.H. *Understanding Environmental Pollution*. Cambridge University Press. Estados Unidos de América, 1997.

Bowens H.J.M. *Environmental Chemistry of the Elements*. Academia Press. Londres, 1979.

Cabildo Miranda M.P., López García C., Sanz del Castillo, D. *Química Básica del Medioambiente*. UNED. Madrid, 2002.

Domenech, X. *Química Ambiental. El Impacto de los Residuos*. 4ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 1998.

Domenech, X. *Química de la Contaminación*. Miraguano Ediciones. Madrid, 1999

Domenech, X. *Química Verde*. 3ª edición. Rubes Editorial S.L. Barcelona, 2005.

Domenech, X. *Química de la Hidrosfera. Origen y Destino de los Contaminantes*. 3ª edición. Miraguano Ediciones. Madrid, 2000.

J.E. Fegursson. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, 1990.

D.L Sparks. *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press, San Diego, 1995.

J.E. Fegursson. *Inorganic Chemistry and the Earth*. Pergamon Press, 1982.

N.C. Brady, R.R. Weil. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.

Rayner-Canham, G.- *Descriptive Inorganic Chemistry*. 2ª Ed. W.H. Freeman and Company. New York, 1999. Versión en castellano de esta edición: *Química Inorgánica Descriptiva*. Pearson Educación, 2000.

Rodgers, G.E.- *Introduction to Coordination, Solid State and Descriptive Inorganic Chemistry*. McGraw-Hill. New York, 1994. Versión en castellano: *Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. McGraw-Hill/ Interamericana. Madrid, 1995.

Rochow, E.G.- *Modern Descriptive Chemistry*. Saunders. Philadelphia, 1977. Versión en castellano: *Química Inorgánica Descriptiva*. Reverté. Barcelona, 1981.

Greenwood, N.N.; Earnshaw, A.- *Chemistry of Elements*, 2ª Ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.

Holleman, A.F.; Wiberg, E.- *Inorganic Chemistry*. 34ª Ed. Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin, 1995.

Howard, A.G.; - *Aquatic Environmental Chemistry*. Series Sponsor ZENECA. Oxford University Press. E.U.A., 1998.

King, R.B. (Ed.). *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. (8 Tomos). John Wiley & Sons. 1994.

Moore, J.W.- *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag. New York, 1991.

Sparks, D.L. *Environmental soil chemistry /*. - Academic Press, San Diego, 1995.

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Existe también la posibilidad de buscar información en internet

- *Journal of Chemical Education*. <http://jchem.chem.wisc.edu/Journal/Issues/index.html>
- *Education in Chemistry*. <http://www.rsc/Education/EiC/index.asp>
- *Chemistry Education*. <http://www.rsc/Education/CERP>
- *Chemical & Engineering News*. <http://pubs.acs.org/cen/index.html>
- *Chem13 News*. <http://www.science.uwaterloo.ca/chem13news/>
- *Chemistry in Britain*. <http://www.rsc.org/members/chembrit.htm>
- *Green Chemistry*. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/GC/Index.asp>
- *Advances in Environmental Research*. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10930191>
- Archives of environmental contamination and toxicology. <http://springerlink.metapress.com/content/100119/>
- *The Chemical Educator*. <http://www3.springer-ny.com/chedr>

Programa docente de
“PROCESOS DE DEPURACIÓN”
Curso Académico 2012-2013

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110634
Nombre da materia	Procesos de Depuración
Centro/ Titulación	Fac. de Químicas / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	-
Alumnos nuevos	-
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesores: Marta Pazos Currás, Diego Moldes Moreira y Francisco Javier Deive Herva.

Horario de tutorías: Miércoles de 16:00 a 18:00

Lugar de tutorías: Edificio Isaac Newton – Planta baja puerta 21

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se realizará un cuestionario en horario lectivo en el caso de la visita programada a una depuradora de aguas residuales.

El resto de las actividades prácticas se evaluarán mediante una memoria en la que los alumnos hagan constar la realización de las actividades programadas.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González

Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga

Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago

Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento**PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):**

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Marta Pazos Currás <i>(Coordinador de la materia)</i>		1.7 (A)
Francisco Javier Deive Herva		1.0 (A)
Diego Moldes Moreira		0.3 (A)+1.5 (P)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso) e Ingeniería Química (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre los procesos de depuración de aguas residuales, incluyendo tanto una visión global de los mismos como un estudio más detallado de las principales operaciones unitarias implicadas.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de Temas= 8

PLAN DE ESTUDIOS DEL 28/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Características de las aguas residuales	Las aguas residuales: origen y clasificación, principales agentes contaminantes, caudales, características físicas, químicas y biológicas. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales	4 horas
2. Esquema general de una planta de depuración de aguas residuales	Sistemas de tratamiento, estrategias de depuración, selección de alternativas.	1 hora
3. Pretratamiento y tratamiento físico-químico	Separación de materiales gruesos (desbaste). Homogeneización. Sedimentación y diseño de sedimentadores. Flotación. Precipitación química. Neutralización. Coagulación y floculación. Desinfección.	7 horas
4. Bases cinéticas y microbiológicas de los procesos de depuración de aguas residuales	Fundamentos de microbiología: microorganismos en la depuración de aguas, fisiología celular. Crecimiento bacteriano y oxidación biológica. Cinética del crecimiento microbiano: curvas de crecimiento y modelos cinéticos. Reactores ideales: concepto, tipos, ecuaciones de diseño, aplicación a la depuración de aguas residuales.	3 horas
5. Tratamiento biológico aerobio	Fundamento, utilidad y tipos de proceso. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial (SBR). Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, filtros de desbaste, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto. Procesos de lagunaje: estanques de estabilización aerobia, facultativos y de maduración.	5 horas
6. Tratamiento biológico	Procesos anaerobios con biomasa en suspensión:	2 horas

anaerobio	digestión anaerobia, proceso anaerobio de contacto, UASB. Procesos anaerobios con biomasa fija: filtro anaerobio, proceso de lecho expandido. Lagunaje y sistemas combinados.	
7. Tratamiento avanzado de aguas residuales	Justificación y descripción general. Eliminación de sólidos en suspensión. Eliminación de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación biológica, procesos físico-químicos. Eliminación de fósforo: biológica, química. Eliminación conjunta biológica de nitrógeno y fósforo. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes y de sustancias inorgánicas disueltas.	4 horas
8. Tratamiento y vertido de lodos	Origen y características de los lodos, posibles aplicaciones. Etapas del tratamiento de lodos: espesado, estabilización, digestión, compostaje, acondicionamiento, desinfección, deshidratación, secado térmico, reducción térmica.	4 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 28/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Cálculos de parámetros en aguas residuales	<i>Práctica de ordenador</i>	5 horas
2	Modelos de simulación para el tratamiento de aguas residuales	<i>Práctica de ordenador</i>	5 horas
3	Visita a una planta depuradora de aguas residuales	<i>Salida de campo</i>	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous).** "Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)", McGraw-Hill, Madrid (2000).
- **Ramalho, R.S.** "Tratamiento de aguas residuales", Reverté, Barcelona (1996).
- **Ronzano, E., Dapena, J.L.** "Tratamiento biológico de las aguas residuales", Díaz de Santos, Madrid (1995).

Complementarias (máximo 4)

- **Hammer, M.J., Hammer, M.J. Jr.** "Water and wastewater technology (4º Ed.)", Prentice Hall, New Jersey (2001).
- **Hernández Muñoz, A.** "Depuración de aguas residuales", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid (1994).
- **Winkler, M.A.** "Tratamiento biológico de aguas de desecho", Limusa, Mexico D.F. (1994).
- **Benfield, L.D.** "Biological Process Design for wastewater treatment", Ibis Publishing, Charlottesville (1985).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- Metodología docente:

- ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, transparencias, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente: presentaciones empleadas en clase, enlaces web, material complementario, etc.

- Número y tipo de pruebas:

- ✓ Aula: un examen final. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen.
- ✓ Laboratorio: Tras la visita a la depuradora de aguas residuales será necesario responder a un cuestionario.

- Criterios de valoración:

Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y actividades de prácticas).

- Exámenes de teoría:

- La calificación de teoría constituirá el 50% de la nota global de la asignatura. Los exámenes se calificarán sobre un total de diez puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para poder aprobar la asignatura.

- Prácticas de laboratorio y de campo:

- La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, así como la valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. La calificación de prácticas constituirá el 20% de la nota global de la asignatura (15% memoria asistencia prácticas y un 5% cuestionario visita).

- Caso práctico:

- El alumno deberá realizar un trabajo sobre una temática relacionada con la asignatura, que ha de presentar como memoria escrita y presentación oral. La calificación de este caso práctico constituirá el 30% de la nota global de la asignatura.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (Franson, M.A.H., directora de edición)** “Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales”, Díaz de Santos, Madrid (1992).
- **Bitton, G.** “Wastewater microbiology (2ª Ed)”, Wiley-Liss, New York (1999).
- **Fogler, H.S.** “Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (3ª ed.)”, Pearson Education, México (2001).
- **Mara, D., Horan N. (Eds.)** “Handbook of water and wastewater microbiology”, Academic Press, San Diego (2003).
- **Seoáñez Calvo, M.** “Aguas residuales : tratamiento por humedales artificiales : fundamentos científicos, tecnologías, diseño”, Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México (1999).

Vigo, 11 de junio de 2012

Marta Mª Pazos Currás

Diego Moldes Moreira

Francisco Javier Deive Herva

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	
Nome da materia	Química Física Ambiental
Centro/ Titulación	Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Opativa)	Obrigatoria
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	3,0
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Química Física
Área de coñecemento	Química Física

PROFESORADO DA MATERIA *Datos do Departamento:*

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)	Lugar e Horario Titorías
Carlos D. Bravo Díaz Ramón Álvarez Puebla		4,5 A 3,0 L	Facultad de Química, despacho 5, planta 2 Martes, miércoles y jueves de 10 a 12

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Horarios: *Datos do centro*

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
10-11					
12-13					
14-18					

Data dos exames oficiais: *Datos do centro*

Aula: Data. Hora. Lugar.

Prácticas: Data. Hora. Lugar.

Laboratorio: Data. Hora. Lugar.

Tribunal extraordinario: *Datos do centro*

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Conceptos básicos de Termodinámica Química, Cinética Química, Fenómenos de transporte y de superficie, Química Cuántica y Espectroscopía.

Obxectivo da materia: Adquirir fundamentos químico físicos para comprender los principales procesos de la Química ambiental. Se hará énfasis en Electroquímica y Fotoquímica.

Temario de Aulas

Horas totais: 45

Número de leccións: 6

Lección	Contido	Observacións	Duración aproximada
	<u>Resalta-lo disposto no plano de estudos</u>		
1	Electroquímica	Electroquímica de Equilibrio	8 horas
2	Cinética Electroquímica	Cinética Electroquímica	9 horas
3		Corrosión	8 horas
4	Fotoquímica	Fundamentos de Fotoquímica	9 horas
5		Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales	6 horas
6		Procesos químicos en la hidrosfera	5 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales: 30

Se proponen 7 prácticas, a las que se podrán incorporar otras, y de las cuales cada alumno realizará, al menos, 3 de ellas

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Determinación de números de transporte		6 horas
2	Propiedades ácido-base del 2-naftol en el estado fundamental y en el estado excitado		12 horas
3	Determinación de coeficientes de actividad		8 horas
4	Determinación de sobretensiones		12 horas
5	Determinación de propiedades termodinámicas mediante medidas electroquímicas		6 horas
6	Determinación de potenciales de difusión		8 horas
7	Determinación de salinidad y otros parámetros químico-físicos de aguas naturales		6 horas
8	Obtención de energía, geometría y distribución electrónica de estados excitados.		6 horas
9	Quimioluminiscencia		4 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas (máximo 3)

J. Bertrán y J. Núñez, "Química Física"

I. N. Levine "Fisicoquímica"

Complementarias (máximo 4)

J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy, "Electroquímica Moderna"

P.W. Atkins "Fisicoquímica"

G.W. vanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry"

J.E. Figueruelo y M.M. Dávila, "Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales"

MÉTODO DOCENTE:

Principalmente método expositivo. Se emplearán métodos clásicos en combinación con los medios audiovisuales disponibles. Asimismo se empleará la plataforma docente U. Vigo. Las clases teóricas se combinarán con la resolución de ejercicios, incentivando la participación del alumno.

Medios materiais non dispoñibles que considera convenientes – Nadiña.

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Datas das probas parciais ou de control: No se celebrarán pruebas parciales.

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: Examen final, asistencia y participación en la clase y, fundamentalmente, en la resolución de ejercicios en el aula.

Avaliación da docencia de Prácticas: Examen final y problemas resueltos en el aula.

Avaliación da docencia de Laboratorios: Trabajo e interés mostrado en el laboratorio, soltura e iniciativa en el mismo, informe realizado por el alumno sobre una de las prácticas, respuestas a las cuestiones que le sean planteadas al terminar las prácticas. Examen final.

Criterios de avaliación:

Prácticas de laboratorio (25% de la nota final) que se evaluarán considerando los resultados de: a) las cuestiones a contestar por escrito en el examen final, b) la entrevista personal al finalizar las prácticas, c) la memoria de una de las prácticas que se asignará a cada alumno por el profesor y d) el trabajo en el laboratorio.

Examen de teoría y problemas (75% de la nota final): el examen contendrá diferentes preguntas y problemas cuya puntuación se especificará en la cabecera del examen. La nota de este apartado se subdividirá en la calificación del propio examen (60%) y actitud y participación mostradas por el alumno en clase y a la hora de resolver los ejercicios.

En cada prueba se indicarán las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de su revisión.

Examen final cuando determine la Facultad

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

OUTROS DATOS DE INTERESE:

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade:

Código da materia	3111106370
Nome da materia	QUÍMICA ORGÁNICA AMBIENTAL
Centro/Titulación	FACULTADE DE QUÍMICA / Lic. en Química
Curso	5º
Tipo (libre, troncal, obrigatoria, optativa)	OPTATIVA
Alumnado matriculado (total)	
Alumnado novo	
Créditos aula/grupo (A)	3.0
Créditos laboratorio/grupo (L)	1.5
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos aula	1
Número grupos laboratorio	1
Número grupos prácticas	
Anual/Cuadrimestral	CUADRIMESTRAL
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA
Área de coñecemento	QUÍMICA ORGÁNICA

PROFESORADO DA MATERIA. Datos do departamento:

Nome da profesora	Código	Créditos	Lugar e horario de titorías
Marta Teijeira Bautista		3.0 A + 1.5 L	FACULTADE DE QUÍMICA Mércores de 11 a 13 Xoves de 11 a 13

A: aula. L: laboratorio. P: prácticas.

Coñecementos Previos: Os coñecementos adquiridos nas asignaturas do área de Química Orgánica recibidas en cursos anteriores.

Obxectivo da materia:

- Coñecer e identificar os principais compostos orgánicos do medio ambiente e sua reactividade máis relevante.
- Coñecer e utilizar os principios da Química Verde.

- Mostrar actitude aberta a participación nas aulas teóricas, nos seminarios e nas sesións prácticas, individualmente ou en grupos colaborativos.
- Mostrar unha actitude crítica fronte á interpretación dos contidos teóricos e dos resultados experimentais.
- Interrelacionar os coñecementos adquiridos na materia con outras áreas da especialidade de Química Ambiental na Licenciatura de Química.

Contido do curso

Temario de Aulas Teóricas

Horas totais A = 30 horas

Número de Temas= 6

Tema	Contidos
1.	Compostos orgánicos contaminantes: deterxentes e bionutrientes; pesticidas, policlorobifenilos, dioxinas e hidrocarburos. Toxicidade. Compostos Orgánicos Persistentes (COPs).
2.	Principios da Química Verde. Disolventes tradicionais e disolventes alternativos: fluidos supercríticos, líquidos iónicos, líquidos perfluorados.
3.	Reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos no medio ambiente: Hidrólise, Redución e Oxidación.
4.	Reaccións de compostos orgánicos do medio ambiente con desinfectantes derivados de cloro e ozono.

Temario de Laboratorio

Horas totais L = 15

Práctica	Contido
4 sesións	Aplicación dos principios da Química Verde a reaccións químicas de transformación de compostos orgánicos do medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Básicas

"Contaminación Ambiental: una visión desde la química". C. Orozco y col. Ed. Thomson, 2003.

"Green Chemistry: Environmentally Benign Reaction" V. K. Ahluwali; CRC Press, 2008.

"Reactions Mechanisms in Environmental Organic Chemistry" R. A. Larson; Lewis Publishers, CRC Press 1994.

Complementarias

"Alternative Solvents for Green Chemistry" Francesca M. Kerton. RSC Publishing, 2009.

"Environmental Organic Chemistry" R. P. Schwarzenbach; John Wiley, 1995.

"Environmental Chemistry" C. Baird; W. H. Freeman & Co., 5ª Edición 2003.

"Green Reaction Media in Organic Synthesis" Ed. Koichi Mikami. Blackwell Publishing, 2005.

"Organic Synthesis in Water" Ed. Paul A. Grieco. Blackie Academic & Professional, 1998.

"Toxicología Fundamental" Manuel Repetto. Díaz de Santos, 1997.

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas escritas: Se realizará unha proba escrita final ou haberá a posibilidade de realizar ademáis unha proba control a metade do cuatrimestre.

Ademáis valoraranse a asistencia, a actitude e participación activa na aula e no laboratorio así como as cuestións e traballos propostos durante o curso, realizado tanto individualmente como en grupos colaborativos. Haberá a posibilidade de avaliar un informe final coas conclusións das prácticas.

Guía docente de la materia: Contaminación de Suelos

Nombre de la materia:	Contaminación de suelos
Código	
Carácter (troncal, obligatoria, optativa):	Optativa
Titulación:	Química
Curso	5º
Ciclo:	2º
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticos/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	
Anual/Cuatrimstral (especificar 1º/2º)	Cuatrimstral 2º
Departamento:	Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Área de conocimiento (nombre y código)	Edafología y Química Agrícola (240)

I.1. Profesor/es

Profesor /a coordinador/a de la materia: María Luisa Andrade Couce

Profesor/a (nombre e código)	Créditos (especificar A, L ou P)	Horario tutorías (6 h/semana)	Lugar	Lingua
María Luisa Andrade Couce	3A	L, M, Mi y J de 11 a 1	Despacho P 59, 2º Planta, Pabellón 3	Indistinta Galego-Castellano
Cerqueira Cancelo, Beatriz	1,5 L			

I. 2. Fecha oficial de los exámenes finales

--

I.3. Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª y 7ª convocatorias

Presidente: María Luisa Andrade Couce

Vocal: Emma Fernández Covelo

Secretario: Flora Alonso Vega

Presidente suplente: Elena Benito Rueda

Vocal suplente: Purificación Marcet Miramontes

Secretario suplente: Benedicto Soto Rodríguez

1. Descriptores do BOE

Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Procesos de contaminación del suelo. Fuentes y agentes contaminantes. Limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

2. Contexto de la materia

Esta materia comprende el estudio detallado de los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación, por lo que se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y focos contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los tratamientos a llevar a cabo para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados. Es una materia optativa del segundo ciclo y es imprescindible para completar la formación de los alumnos sobre todo para aquellos que eligen la orientación de Química ambiental dado que el suelo es un sistema abierto que intercambia materia y energía con la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, y que es clave en el control de los ciclos biogeoquímicos superficiales, en los que actúa como un reactor complejo, capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización o inactivación, almacenamiento y regulación de la concentración en disolución y de la movilidad de un gran número de sustancias, con lo que sirve como una barrera protectora de otros medios más sensibles, como los hidrológicos y los biológicos. Además el suelo tiene una función fundamental como medio soporte de muchas formas de vida, como el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el conocimiento de la capacidad tamponadora de los suelos y de los procesos y sustancias que contribuyen a que sea excedida la capacidad reguladora del sistema es de fundamental importancia para la protección medioambiental y el desarrollo sostenible.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Conocer los procesos de degradación del suelo y los medios técnicos para su restauración y recuperación,

para lo cual se estudiarán los distintos tipos de contaminación (origen, procesos asociados, sustancias y fuentes contaminantes), los métodos de estudio (muestreo y análisis) y los posibles tratamientos para la rehabilitación de suelos contaminados.

3.2. Competencias y destrezas teórico-prácticas

1. Conocer la terminología básica de la Ciencia del Suelo.
2. Conocer los componentes y propiedades de los suelos que influyen en los procesos de contaminación
3. Comprender las etapas fundamentales de los procesos de contaminación de suelos
4. Reconocer la importancia de la intensidad de uso de las tierras. Definir indicadores ambientales que permitan visualizar parámetros desencadenantes de procesos de degradación/contaminación.
5. Conocer y comprender los conceptos de calidad y de sostenibilidad del suelo, saber seleccionar y determinar indicadores de calidad, conocer la metodología para determinarlos, comprender y desarrollar los sistemas de evaluación de la calidad del suelo y la metodología para realizar un manejo sostenible del suelo.
6. Comprender la importancia de mantenimiento del recurso suelo, resaltando principalmente los factores naturales y antrópicos causantes de degradación del suelo.
7. Conocer la metodología más precisa y adecuada para evaluar los contenidos de los distintos contaminantes y las distintas formas presentes en los suelos
8. Saber planificar la preparación y tratamiento de las muestras
9. Saber identificar las etapas fundamentales de estos procesos analíticos
10. Saber expresar los resultados de forma rigurosa, utilizando criterios estadísticos.
11. Conocer los principales procesos de contaminación del suelo y las fuentes contaminantes, profundizando en el conocimiento de conceptos como vulnerabilidad, carga crítica, poder de amortiguación y bomba química de tiempo.
12. Conocer: la utilidad de los residuos como enmienda orgánica del suelo, sus efectos sobre el contenido y dinámica de nutrientes y otras propiedades físicas y químicas del suelo y los riesgos de la aplicación indiscriminada de residuos
13. Conocer los sistemas más adecuados para la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados.

a. Objetivos interpersonales

- Aprender a trabajar de forma autónoma y en grupo.
- Adquirir destreza en la búsqueda de información y saber organizarla y transmitirla (oralmente y por escrito).
- Aprender a organizar y planificar proyectos en grupo.
- Comunicar un tema de forma oral y escrita
- Adquirir habilidad para argumentar desde criterios racionales en la comunicación oral y escrita (texto comprensible e organizado).

11. Prerrequisitos

a. Formales

A cubrir en el decanato

b. Contenidos y competencias mínimas

Para poder abordar esta materia, es necesario que los alumnos posean conocimientos suficientes de Química. Estos conocimientos incluyen, entre otros: Nomenclatura e formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Disoluciones. Equilibrios ácido-base y red-ox. Procesos de adsorción, precipitación y complejación. En definitiva es preciso haber adquirido las competencias y destrezas teórico-prácticas de materias tales como Química Analítica, Fundamentos De Química Orgánica; Introducción a la Química Inorgánica; Química Física, Química Analítica Experimental Básica, Química Inorgánica Experimental Básica y Técnicas Básicas en el Laboratorio de Química Orgánica

c. Plan de trabajo y actividades para la consecución de prerrequisitos

Se realizarán diversos seminarios en los que se asesorará a los alumnos sobre como actualizar los conocimientos básicos que se consideran imprescindibles para abordar con éxito la materia. Labor que se completará en las tutorías.

12. Contenidos

Programa teórico

1. Introducción. Edafología: Formación del suelo. Procesos y factores formadores. El perfil del suelo
2. Constituyentes del suelo. Fase sólida. Minerales del suelo. Estabilidad y alteración de los minerales del suelo. Materia orgánica. Constituyentes. Humificación. Sustancias húmicas. Complejos organominerales. Propiedades de la materia orgánica.
3. Fase líquida del suelo. Clases de agua. Constituyentes, origen y localización. Métodos de medida de

- humedades y potenciales. Fase gaseosa. Localización. Composición. Dinámica.
4. Propiedades físicas del suelo. Textura: determinación e importancia. Estructura: morfología y estabilidad. Porosidad. Dinámica del agua. Permeabilidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Otras propiedades físicas: densidad aparente, color y calor.
 5. Propiedades fisicoquímicas del suelo. Intercambio iónico. Conceptos y teorías. Capacidad de cambio de cationes. Acidez del suelo. Origen y factores. Importancia. Potencial de oxidación - reducción
 6. El suelo como componente medioambiental. Concepto de Calidad del suelo. Función del suelo en la ecosfera. Calidad del suelo. Indicadores físicos y químicos de la calidad del suelo. Propiedades diagnósticas que caracterizan la calidad del suelo.
 7. Reconocimiento y predicción de la contaminación del suelo. Concepto de contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Procesos en el suelo y contaminación. Concepto de contaminación del suelo. Agentes contaminantes: Origen. Redistribución y acumulación.
 8. Degradación del suelo. Tipos de degradaciones. Evaluación de la degradación. Importancia de la degradación del suelo.
 9. Salinización y sodificación. Suelos de regadío. La salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad: Salinidad, sodicidad y alcalinidad: Efectos. Origen de las sales solubles. Ciclos de salinización, Sales solubles en suelos de zonas áridas y semiáridas. Salinidad y crecimiento de las plantas. Manejo y recuperación de suelos salinos y sódicos.
 10. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo I: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los pesticidas. Plaguicidas: Clasificación. Evolución en el suelo de los plaguicidas. Persistencia. Factores que regulan la evolución de plaguicidas en el suelo. Degradación de pesticidas
 11. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo II: Contaminación por fitosanitarios. Problemática de los fertilizantes. Nitrógeno: De nutriente de las plantas a contaminante del agua: problemática del Nitrógeno en el medio ambiente.-Ciclo del nitrógeno. Procedencia del nitrato en las aguas. Efectos de la contaminación por Nitrógeno. Fuentes causantes de exceso de nitrógeno Movimientos de nitrógeno en el suelo. Medidas para el control del nitrato en el medio. Fósforo: Ciclo. Formas. Efectos secundarios. Impacto ambiental. Potasio. Ciclo. Formas. Efectos secundarios.
 12. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo III: Aporte de metales pesados. Metales pesados y elementos-traza. Metales pesados en suelos. Procesos de retención y/o movilidad de metales pesados en suelos. Origen en el suelo, procesos, poder contaminante, efectos sobre las plantas y sobre la salud animal y humana, vías de limpieza y recuperación de suelos contaminados por: metales pesados. Papel de la especiación, bioasimilabilidad y toxicidad. Papel de la materia orgánica óxidos y arcillas en la retención de metales pesados.
 13. Actividades antrópicas modificadoras de la calidad del suelo IV: Reutilización de residuos orgánicos a través del Sistema Suelo-Planta. Concepto de residuo. Clasificación. Actividades productoras de residuos. Materiales residuales: Tipos y utilización. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Residuos de industrias agroalimentarias. Residuos de origen urbano. Usos de los residuos orgánicos en la agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo. Procesos de acondicionamiento. Riesgos derivados del uso de residuos.
 14. Contaminación por actividades mineras. Tipos de actividades. Impactos. Dispersión de metales pesados, acidificación. Impacto ambiental de las explotaciones mineras Restauración.
 15. Hidrocarburos y derivados del petróleo. Retención en el suelo de líquidos inmiscibles en agua. Efectos sobre el suelo. Métodos de limpieza y rehabilitación de suelos contaminados con hidrocarburos y derivados del petróleo
 16. Lluvias ácidas. Efectos sobre el suelo. Concepto de carga crítica. Evaluación.
 17. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes. El suelo como bomba química de tiempo. Poder de autodepuración del suelo.
 18. Descontaminación de suelos contaminados. Introducción. Tratamientos. Planificación.

Programa práctico

1. Salida al campo para visitar y observar "in situ" suelos contaminados por actividades antrópicas. Muestreo de esos suelos que se utilizarán para el trabajo en el laboratorio.
2. Análisis de contaminantes en suelos: Metales pesados. Contenido total y formas biodisponibles. Interpretación de resultados
3. Hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Análisis del contenido de hidrocarburos y derivados del petróleo en suelos contaminados. Interpretación de resultados

13. Plan de Trabajo

Desarrollo teórico/práctico con presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema. Presentación y discusión de bibliografía específica de cada tema. Desarrollo de ejemplos y actividades en aula, seminarios, laboratorio y campo que permitan al alumno adquirir: hábito, habilidad y destreza en la conceptualización del tema planteado. Realización de trabajos individuales o de grupo que permitan medir el grado de logro de los objetivos planteados.

14. Bibliografía y materiales

Bibliografía básica

- Mirshal, I. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. Springer Verlag. 2004.
Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press. 2002
Tan, K. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York. 1994

Complementaria

- Alloway, B.J. ed. Heavy metals in soils. Blackie Academic Professional. London 1995.
Kabata-Pendias, A. 2001. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA.
Logan, T.J. 2000. Soils and environmental quality. In: M.E. Summer (ed.). Handbook of Soil Science. G155-G163. CRC Press, Boca Raton.
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.

Páginas web y libros electrónicos de interés para la materia

- <http://edafologia.ugr.es/conta/tema00/progr.htm>
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/guidance/documentos%20de%20apoyo/refman.pdf>
<http://www.unex.es/edafo/GCSPrograma.htm>
Some basis soils: (<http://www.eosc.osshe.edu/peers/lessons/soils.html>)
Understanding The Soil Process (<http://www.rain.org/~sals/Petrik.html>).

Libros electrónicos

- Field Book For Describing and Sampling Soils. USDA. NSSC (<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>)
Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA. NCR (<http://soils.usda.gov/procedures/lmm/main.htm>)
Land Degradation: An Overview. USDA. NRCS (<http://www.nrcs.usda.gov/technical/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. USDA. NRCS (<http://soils.usda.gov/sqi/kit2.html>)
Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de tierras y aguas. nº 5. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>)
Guidelines for Quality Management in Soil and Plant Laboratories. FAO Soils Bulletin. Nº 74. (<http://www.fao.org/docrep/W7295E/W7295E00.htm>)
El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Guías para la Planificación Integrada para el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Tierra. Fomento de tierras y aguas. FAO y PNUMA 1999. (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/X3810S00.HTM>)
SOILS (<http://www.agric.gov.ab.ca/navigation/sustain/soil/index.html>). Universidad de Agricultura de Alberta, Canada.
The Health of Our Soils (<http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/health/intro.html>). Centre for Land and Biological Resources Research. Agr. Agri-Food, Canada.
Adriano, D.C. 2001. Trace elements in terrestrial environments. Springer-Verlag, New York. Berlin. Heidelberg.
Ahmad et al. (eds.). 2005. Heavy metal contamination of soil; problems and remedies Science Publishers

Bibliografía adicional

- Calvo de Anta, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. 50 Aniversario de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Edafología. Tomo Ponencias: 211-240.
Domenech, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano ed. Madrid. 1994.
Doran J.W.. (ed) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. SSSA, Madison, WI. 1994.
FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
Herbert E. Allen, Chin-Pao Huang, George W.S. Bailey, Alan R. Bowers. 1995. Metal Speciation and Contamination of Soil. CRC Press.
Macías, F. 1993. Contaminación de suelos: algunos hechos y perspectivas. 53-74. Problemática Geoambiental y Desarrollo.
Macías, F. 2000. Procesos de contaminación y recuperación de los suelos. Guías Puntex. Mantenimiento. Sumario. Nº 135.
Margesin, R., Schinner, F.(eds.). 2005. Manual of soil analysis. Monitoring and assessing soil bioremediation. Springer. New York
McBride, M.B. 1994. Environmental chemistry of soils. Oxford Univ. Press, New York.
Mustin, M. Le Compost Francois Dubusc. Paris. 1987.
Navarro, J.; Moral Herrero, Gómez Lucas, Mataix Beneyto, J. 1995. Residuos organicos y agricultura. Universidad de Alicante. 1995.
Siegel, F.R. 2002. Environmental geochemistry of potentially toxic heavy metals. Springer-Verlag, Heidelberg.
Stenghel, P., Gelin. 2003. S. Soil. Fragile Interface. Environmental Science. USA
Tan, K.J. 1998. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Nueva York.

USDA. 1982. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Survey Investigations Report n.º.1. U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., U.S.A.
White, R.E. 1997. Principles and practice of soil science: the soil a natural resource. Blackwell Scientific. Oxford.
Wise, T. Remediation of hazardous waste contaminated soils. Marcel Dekker. New York 1994.
World Reference Basis for Soil Resources. 1999. ISSS. ISRIC. FAO. Roma.
Yaron, B.; Calvet, R.; Prost. R. Soil Pollution. Processes and Dynamics Springer Verlag. Berlin 1996.

15. Metodología

Plataforma Tem@

En ella se pondrá a disposición de los alumnos toda la información de la materia: resúmenes y esquemas de cada tema y, en bastantes de ellos el tema completo, trabajos publicados con casos reales de contaminación de suelos, algunos de ellos de Galicia, con sistemas de evaluación tratamientos etc. Horarios de clases teóricas, tutorías y prácticas, información bibliográfica de cada tema, etc.

La docencia se impartirá a través de clases teóricas, seminarios y tutorías.

Clases teóricas

Una serie de temas (la mayoría), los que se consideran fundamentales sobre todo para abordar los restantes se impartirán íntegramente por el profesor en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ el resumen, o el tema completo, y la información bibliográfica. Se expondrá totalmente el tema y se indicará la bibliografía básica para que los alumnos puedan elaborar estos temas. Las dudas se resolverán en las clases de seminario (una hora semanal) que se utilizarán para discusiones sobre el tema y para resolver las cuestiones planteadas por los alumnos.

Se organizarán grupos de trabajo, máximo de dos alumnos, que tendrán que realizar dos trabajos:

1. Elaboración completa de uno de los temas de la asignatura, para lo cual se les facilitará toda la información necesaria, resolviendo sus dudas en los seminarios y tutorías. Este trabajo será obligatorio para todos los alumnos que lo expondrán en clase una vez terminado.

2. Elaboración de un trabajo teórico-práctico que comprenderá las distintas etapas que se tienen que llevar a cabo en un trabajo sobre contaminación de suelos, lo cual implicará una revisión bibliográfica, con ella realizar una introducción, se les aportarán datos de un trabajo específico de contaminación de suelos y tendrán que discutir los resultados, para que los alumnos sepan como efectuar un trabajo específico dentro de este campo. Se les facilitará todo el material, información bibliográfica, trabajos similares y la metodología idónea para llevarlo a cabo. El trabajo debe ser entregado por escrito, siguiendo las normas clásicas de una publicación científica, será corregido y discutido por los alumnos que lo realizaron con el profesor en horas de tutoría y también será expuesto públicamente en el aula. Este trabajo será realizado únicamente por los alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua sin examen final.

Los restantes alumnos realizarán las prácticas que figuran en el programa práctico y realizarán un examen final de la materia.

Todas las dudas, tanto las referentes a los trabajos, como a la materia explicada y a los temas que elaborarán los alumnos se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.

16. Sistema de Evaluación

La evaluación pretende conocer si los objetivos planificados fueron alcanzados. Se realizará de dos formas, Evaluación continua sin examen : A partir de los datos obtenidos mediante la observación directa por el profesor durante las tutorías, clases, seminarios y realización de los dos trabajos el teórico y el teórico-práctico para quienes hayan elegido realizar este último, el contenido de los mismos, que deberán entregar por escrito y su exposición pública y evaluación continua con examen final que será aplicada a los alumnos que hayan optado por no realizar el trabajo teórico-práctico y se llevará a cabo contabilizando la calificación de dicho examen y de con los datos obtenidos por el profesor con la observación directa durante las clases, seminarios, prácticas y del trabajo el teórico (preparación de un tema).

1. Evaluación continua, sin examen,.

Criterios de evaluación:

-Participación en actividades docentes

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización del trabajo teórico-práctico, preparación y exposición de este y del tema de la materia, etc.).

- Evaluación de la destreza en la ejecución del trabajo teórico-práctico, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

2. Evaluación con examen final

Criterios de evaluación:

Participación en actividades docentes

-Objetivos conseguidos.

-Competencias y destrezas conseguidas.

-Trabajo continuado a lo largo del curso (realización de las prácticas, preparación y exposición del tema, etc.)

- Evaluación de la destreza en la ejecución de las prácticas, capacidad de interpretación y tratamiento de los datos. Habilidad para extraer conclusiones, etc.

La ponderación del examen final será de un 50%.

Programa docente base

Datos administrativos da Universidade

Código da materia	
Nome da materia	CRISTALOQUÍMICA
Centro/ Titulación	
Curso	
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	
Créditos laboratorio/grupo (L)	
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	
Número grupos Laboratorio	
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	
Departamento	
Área de coñecemento	

Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Luis Gago Duport		3a+0.5l+1P

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

No caso de varios profesores/as indicarse o profesor/a coordinador/a da materia:

- Para as Aulas:
- Para a docencia de Laboratorio e Prácticas:

TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

Previo: Indica-los coñecementos previos necesarios para o seguimento da materia, facendo mención ás materias do plano de estudos.

Obxectivo da materia:

El estudio de la materia en estado cristalino es de enorme importancia para la comprensión de los muchos de los procesos relacionados con la física y la química de materiales. Las técnicas de difracción se han convertido en las más empleadas para la caracterización y determinación de estructuras de materiales como son, entre otros, superconductores, semiconductores, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, materiales cerámicos y productos minerales. En el curso de Cristalografía se sientan las bases teóricas de la Cristalografía y se muestran las principales técnicas experimentales de difracción (rayos X, neutrones y electrones) utilizadas actualmente en el ámbito de la química.

Temario de Aulas

Horas totais A = 30

Número de Temas=

Tema	Contido	Observacións	Duración
	Resalta-lo disposto no plano de estudos		
1	Introducción: El proceso de Cristalización: Aspectos termodinámicos, cinéticos y estructurales.		2 horas
2	Cristalografía básica (I): Cristales y estructuras cristalinas. Cristalografía de rayos X		1 horas
3	Cristalografía básica (II) Redes bidimensionales: primera aproximación al estudio de las estructuras cristalinas.		2 horas
4	Cristalografía básica (III) Redes tridimensionales. Grupos de simetría. Grupos espaciales. Índices de Millar. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona		3 horas
5	Cristalografía de rayos X: La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.		2 horas
6	Introducción a las técnicas de difracción: Difracción de luz, de rayos X, de neutrones y de electrones. Aplicaciones de las técnicas de difracción.		2 horas
7	Difracción de rayos X: Técnicas de difracción. métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. Transformadas de Fourier en Cristalografía. El problema de la fase.		3
8	Otras técnicas de difracción: difracción de neutrones y electrones. Radiación sincrotrón.		1

9	Métodos de análisis de espectros de difracción. Factores que afectan a la difracción: Lorentz-Polarización. Absorción. Temperatura. Extinciones sistemáticas. Extinciones primarias y secundarias. El método de Rietveld para el refinamiento de estructuras. Obtención de mapas de Fourier de densidad electrónica.		5
10	Determinación estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM) análisis de espectros de difracción de electrones (SAED).		4
11	Métodos de caracterización de materiales no cristalinos mediante técnicas de difracción. Técnicas de difracción a bajo ángulo. (SAS). Determinación del factor de estructura en materiales no cristalinos.		3
12	Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción: caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.		2

Temario de Laboratorio

Horas totales L =5

Número de prácticas L =1

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Cristalización y preparación de materiales para su uso mediante técnicas de difracción		5 horas

Temario de Prácticas

Horas totales P =10

Número de prácticas P =2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
	<u>Resalta-lo dispuesto no plano de estudios</u>		
1	Análisis de espectros de difracción mediante el método de Rietveld		5 horas
2	Análisis estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución		5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas e Complementarias (se procede)

Básicas (máximo 3)

Christopher Hammond (1998) *The basic of crystallography and diffraction*. Oxford Science Publications. Oxford Reino Unido.

Electron Diffraction Techniques Volume 1. (1992) **Edited by J.M. Cowley**. Series: International Union of Crystallography Monographs on Crystallography. Oxford University press. ISBN 0-19-855558-X

Structure Determination from Powder Diffraction Data Edited by **W.I.F. David, K. Shankland, B. McCusker, Ch. Baerlocher** (2002) International Union of Crystallography Monographs on Crystallography No.13. Oxford University press. ISBN 0-19-850091-2

Complementarias (máximo 4)

Callister, W. D. Jr (2000). *Material Science and Engineering. An introduction*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 871 p. ISBN 0-471-32013-7.

Helliwell, J. R. (1992). *Macromolecular Crystallography with Synchrotron radiation*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-33467-5.

Stou, G.H. and Jensen, L.H. (1968). *X-Ray Structure determination*- John Wiley a&Sons, Inc. 452, p. ISBN 0-471-60711-8.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, and M. Catti . (2002) *Fundamentals of Crystallography*. Series: International Union of Crystallography Texts on Crystallography ISBN 0-19-850958-8

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Probas parciais ou de control (se se consideran): Aula. Prácticas. Laboratorios

Tipo de Avaliacións:

Avaliación da docencia de Aulas: traballo práctico individual (60%) y traballo colectivo expuesto en grupos (40%).

Avaliación da docencia de Laboratorios: memoria

Avaliación da docencia de Prácticas: memoria

Criterios de avaliación:

Dúas posibilidades:

- Criterios de avaliación de carácter xeral para tódalas probas:
- Criterios de avaliación en cada proba.

En cada proba indicaranse as datas e lugares de publicación das calificacións e de revisión.

Programa docente de
“PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS”
Curso Académico 2012-13

Datos administrativos de la Universidad

Código de la materia	311110806
Nombre da materia	Procesos biotecnológicos
Centro/ Titulación	Facultad de Química / Licenciatura en Química
Curso	5º
Tipo (Libre, Troncal, Obligatoria, Optativa)	Optativa
Alumnos matriculados (totales)	-
Alumnos nuevos	-
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	1,5
Créditos prácticas/grupo (P)	0
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	1
Número grupos Prácticas	0
Anual /Cuatrimestral	Cuatrimestral (2º cuatrimestre)
Departamento	Ingeniería Química
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Datos del Centro

Lugar y horario de la materia

Consultar calendario oficial del Centro

Lugar y horario de tutorías de los profesores que imparten la materia

Profesor: Diego Moldes Moreira

Horario de tutorías: martes de 16 a 18 h

Lugar de tutorías: Edificio Isaac Newton, planta baja – puerta 21.

Fecha de los exámenes oficiales

Exámenes de aula:

Consultar calendario de exámenes oficial del Centro.

Exámenes de Laboratorio:

Se evaluarán la presentación realizada en la práctica de webquest y los cuestionarios entregados tras las visitas de campo.

Tribunal extraordinario de esta materia

Presidente: María Asunción Longo González
Secretaria: María Ángeles Sanromán Braga
Vocal: María Ángeles Domínguez Santiago
Suplente: Claudio Cameselle Fernández

Datos del Departamento

PROFESORADO DE LA MATERIA (según POD):

Nombre profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L o P)
Diego Moldes Moreira <i>(Coordinador de la materia)</i>		3 (A) + 1,5 (L)

A: Aula. L: Laboratorio. P: Prácticas.

TEMARIO

Conocimientos previos

Se hará uso de algunos de los conocimientos adquiridos en diversas materias troncales de la titulación, destacando las siguientes: Matemáticas (1^{er} curso), Química Orgánica (2^o curso), Bioquímica (3^{er} curso), Ingeniería Química (3^{er} curso) y Técnicas instrumentales en Química Analítica (3^{er} curso).

Objetivo de la materia:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los procesos industriales biotecnológicos. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.

Temario de Aula

Horas totales = 30

Número de temas = 7

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Tema	Contenido	Duración
1. Introducción	Concepto y utilidad de los procesos biotecnológicos. Principales operaciones implicadas.	1 hora
2. Fundamentos microbiológicos y bioquímicos	Microorganismos: tipos y características, fuentes de microorganismos de interés industrial. Aspectos metabólicos y termodinámicos. Cinética de los procesos microbianos. Modalidades de cultivo. Enzimas: definición, características, cinética enzimática.	9 horas
3. Esterilización	Métodos de esterilización: calor, radiación, químico. Cinéticas de mortalidad. Determinación de condiciones de esterilización. Eficacia de esterilización.	2 horas
4. Diseño de biorreactores	Tipos de biorreactores: tanque agitado, reactores "airlift", reactores de lecho, etc. Condiciones de operación. Requisitos de potencia. Escalado.	7 horas
5. Operaciones de separación	Aspectos básicos y consideraciones previas en la separación de bioproductos. Separaciones sólido-líquido: filtración, centrifugación. Disrupción celular. Extracción. Concentración: evaporación, filtración con membranas. Purificación: métodos cromatográficos, intercambio iónico, adsorción, etc. Cristalización, secado.	5 horas
6. Inmovilización de enzimas y	Definición y tipos, ventajas e inconvenientes. Métodos de inmovilización: adsorción, enlace iónico, enlace covalente, entrecruzamiento, atrapamiento, confinamiento por	3 horas

microorganismos	membranas. Características de enzimas inmovilizadas: actividad, estabilidad. Biorreactores para biocatalizadores inmovilizados	
7. Aplicaciones prácticas	Producción industrial de etanol. Producción y purificación de enzimas. Producción de antibióticos. Aplicaciones industriales de enzimas: amilasas, proteasas, lipasas, celulasas, peroxidasas.	3 horas

Temario de Laboratorio

Horas totales L = 15

Número de prácticas L = 3

PLAN DE ESTUDIOS DEL 25/08/2001

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Webquest: búsqueda y tratamiento de información. Presentación de una aplicación biotecnológica	<i>Práctica de laboratorio / ordenador</i>	5 horas
2	Visita a una industria de producción de productos farmacéuticos	<i>Salida de campo</i>	5 horas
3	Visita a una industria del sector vitivinícola	<i>Salida de campo</i>	5 horas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Básicas y Complementarias

Básicas (máximo 3)

- **Bu'lock, J.E., Kristiansen, B.** "Biotecnología básica", Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** "Ingeniería bioquímica", Síntesis, Madrid (1998).
- **Blanch, H.W., Clark, D.S.** "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York (1996).

Complementarias (máximo 4)

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** "Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)", McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F.** "Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook" (2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B.** "Reactores bioquímicos", Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G.** "Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise. Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)", VCH, Weinheim (1991).

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALIACIÓN:

- Metodología docente:
 - ✓ Las metodologías docentes clásicas (pizarra, presentaciones con diapositivas, vídeos) se complementarán con la utilización de la plataforma virtual Tem@, que servirá para difundir los avisos relativos a la materia, y en la que se pondrá a disposición de los alumnos el material correspondiente: presentaciones empleadas en clase, ejercicios, artículos, enlaces web, etc. Del mismo modo también estará disponible una página web (<https://sites.google.com/site/procbiotsite/>) en la que se colgarán igualmente los materiales docentes y demás material empleado en clase. En este caso, y debido a la mayor flexibilidad del formato web, también estará disponible contenido multimedia (presentaciones de fotografías y vídeos)
 - ✓ Las clases se imparten en castellano, pero el material empleado en las mismas estará en inglés. La página web de la asignatura también estará en inglés.
- Número y tipo de pruebas:
 - ✓ Aula: un examen final escrito. Las calificaciones y la fecha de revisión se publicarán en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de realización del examen. Para aprobar la asignatura es imprescindible superar dicho examen.
 - ✓ Laboratorio: evaluación de la webquest basada en el desempeño de los alumnos y la presentación del trabajo realizado. Respuesta a un cuestionario en el caso de visitas de campo.
 - ✓ Realización voluntaria de trabajos relacionados con la temática de la asignatura y posterior presentación en clase. La realización de estos trabajos restará peso al examen en la nota final.
- Criterios de valoración:
 - ✓ Tanto en lo relativo a las clases teóricas como a las de laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, actitud y nivel de participación de los alumnos, además de la calificación

obtenida en las pruebas escritas (examen de teoría y pruebas de prácticas). La realización de trabajos voluntarios y su presentación se valorará positivamente restando, además, peso al examen final.

- Exámenes de teoría:
 - ✓ Los exámenes se calificarán sobre un total de 10 puntos, debiendo obtenerse un mínimo de 5 para considerarlos aprobados. El peso máximo de este apartado es de un 80%, que se reducirá en el caso de que el alumno presente un trabajo voluntario relacionado con la temática de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio y de campo:
 - ✓ La realización de las prácticas de laboratorio y de campo, la respuesta a los cuestionarios y la valoración positiva de este apartado son condiciones indispensables para aprobar la asignatura. El peso de este apartado en la nota final es de un 20%.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- **Aehle, W.** "Enzymes in industry: production and applications (2ª ed.)", Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- **Asenjo, J.A.** "Separation processes in biotechnology", Marcel Dekker, New York (1990).
- **Asenjo, J.A., Merchunk, J.C.** "Bioreactor System Design", Marcel Dekker, New York (1995).
- **Bickerstaff, G.F.** "Immobilization of enzymes and cells", Humana Press, Totowa (1997).
- **Shuler, M.L., Kargi, F.** "Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)", Prentice Hall, Upper Saddle River (2002).
- **Waites, M.J.** "Industrial Microbiology: an introduction", Blackwell Science, Oxford (2001).
- **Wiseman, A.** "Handbook of enzyme biotechnology", Ellis Horwood, London-New York (1995).
- **Núñez de Castro, I.** "Enzimología". Ediciones Pirámide, Madrid (2001).
- **Ladisch, M.R.** Bioseparations Engineering – Principles, practice, and economics. John Wiley & Sons Inc., New York (2001).
- **Vogel, H.C & Todaro C.L.** Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. Noyes Publications, New Jersey (1997).
- **Renneberg, R.** Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté, Barcelona (2008).

Vigo, 20 de junio de 2012

Diego Moldes Moreira