



Facultad de Química

(*)Centro

(*)

A Universidade de Vigo ven impartindo dende a súa creación no ano 1990 estudos de química, tanto de licenciatura como de doutoramento. Na Facultade de Química, creada en outubro de 2003 por segregación da antiga Facultade de Ciencias, impártense actualmente todas as titulacións, relacionadas coa química na Universidade de Vigo. Así, por unha banda, estanse a impartir os últimos cursos da licenciatura en química, xa en proceso de extinción. Pola outra, estase en proceso de implantación do novo grao en química e xa están funcionando, completamente implantados, os novos mestrados e doutoramentos. Tanto grao como mestrados e doutoramentos están plenamente adaptados ao espazo europeo de educación superior (EEES).

Servizos do centro:

O Decanato da Facultade de Química está situado no primeiro andar do bloque E e a Delegación de Alumnos de Química está situada na planta baixa do mesmo bloque.

Ademais, o edificio de Ciencias Experimentais conta con seguintes servizos centralizados para os alumnos das tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos e conserxería (pavillón de servizos centrais)
- Cafetería e comedor
- Reprografía (pavillón E)
- Aulas de informática (Pavillóns C e E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

(*)calendario académico

(*) 

Grado en Química

Asignaturas

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V11G200V01501	Determinación estructural	1c	6
V11G200V01502	Ingeniería química	1c	9
V11G200V01503	Química analítica II	1c	9
V11G200V01504	Química orgánica II	1c	6
V11G200V01601	Química analítica III	2c	6

V11G200V01602	Química biológica	2c	9
V11G200V01603	Química física III	2c	9
V11G200V01604	Química inorgánica II	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Determinación estructural				
Asignatura	Determinación estructural			
Código	V11G200V01501			
Titulación	Grao en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Muñoz López, Luis			
Profesorado	Bravo Bernardez, Jorge Muñoz López, Luis Vazquez Lopez, Ezequiel Manuel			
Correo-e	lmunoz@uvigo.es			
Web				
Descripción general	A materia adícase á aprendizaxe da aplicación dos métodos mais utilizados na determinación estrutural de substancias químicas			

Competencias de titulación

Código	
A3	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as propiedades de átomos e moléculas
A4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de sustancias químicas
A8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
A10	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos
A11	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: natureza e comportamento dos grupos funcionais en moléculas orgánicas
A12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
A14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas
A19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
A20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
A21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
A22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
A28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
B7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B9	Traballar de forma autónoma
B12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
B13	Tomar decisións
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
B15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo
B16	Desenvolver un compromiso ético
B18	Xerar novas ideas e demostrar iniciativa

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural	A3 A4 A8 A12

Analizar a información que, sobre a estrutura molecular, proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.	A8	B3
	A12	B4
	A20	B7
	A22	B9
	A28	B14
Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada	A3	B3
	A4	B4
	A8	B7
	A10	B9
	A11	B14
	A12	
Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha sustancia química.	A4	B3
	A8	B4
	A10	B7
	A11	B9
	A21	B13
Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).		B14
		B18
	A3	B3
	A4	B4
	A8	B5
	A10	B7
	A11	B9
	A12	B12
	A19	B14
Observar a nivel microscópico a presenza de defectos e desorde na superficie de sólidos.	A20	B16
	A28	B18
	A4	B3
Describir a información que fornecen os distintos métodos de difracción de raios X.	A14	B7
		B9
	A3	B3
	A4	B4
	A12	B9
		B13
		B14
		B15
		B16
		B18

Contidos

Tema	
Tema 1. Obtención de datos xerais dunha sustancia.	Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativa. Propiedades ópticas.
Tema 2. Espectroscopía electrónica e fotoelectrónica.	Determinación de grupos cromóforos. Efecto da conxugación. Estudo dos OM da capa de valencia.
Tema 3. Espectroscopía vibracional.	Determinación dalgúns grupos funcionais característicos. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.
Tema 4. Espectrometría de masas.	Determinación da masa molecular. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.
Tema 5. Espectroscopía de RMN.	Experimentos monodimensionales. Información estrutural a partir do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. RMN dinámica: equilibrios en disolución. Experimentos bidimensionales. Correlacións homonucleares e heteronucleares.
Tema 6. Introducción á microscopía electrónica.	TEM SEM HREM
Tema 7. Métodos de difracción.	Aplicacións e limitacións na determinación estrutural. Determinación tridimensional de estrutura molecular.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	13	26	39
Prácticas en aulas de informática	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	24	48	72
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	12	15
Traballos e proxectos	1	17	18
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	As clases teóricas adicaranse a presentar aqueles fundamentos das técnicas que son relevantes para a interpretación das medicións dende o punto de vista estrutural (relacións entre os espectros e as estruturas).
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos en grupo mediano utilizarán datos experimentais de difracción de raios X de monocristal para a determinación da estrutura molecular.
Resolución de problemas e/ou exercicios	As clases de grupo mediano adicaranse a resolver exercicios ou problemas que permitan ao final de cada tema a obtención de informacións relevantes das correspondentes técnicas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de tutoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a tutorización dos traballos propostos.
Prácticas en aulas de informática	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de tutoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a tutorización dos traballos propostos.
Pruebas	Descrición
Traballos e proxectos	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de tutoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a tutorización dos traballos propostos.

Avaliación		
	Descrición	Calificación
Sesión maxistral	Nas sesións maxistrais poderáselles pedir aos alumnos a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar e serviran para a avaliación.	5
Prácticas en aulas de informática	Na aula de informática pediráselles aos alumnos que resolvan unha estrutura problema e que presenten os datos de forma adecuada.	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas clases presenciais pediráselles aos alumnos entregables coa resolución de problemas e/ou exercicios que servirán para a avaliación dos alumnos	20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Haberá dúas probas curtas ao longo do periodo lectivo de 1-1'5 horas de duración nas que se pedirá a obtención de información estrutural a partires de un ou mais espectros. Cada proba conta a metade do total.	45
Traballos e proxectos	Os alumnos terán que realizar un pequeno proxecto proposto polos profesores de tipo multidisciplinar. Os resultados terán que ser presentados nunha memoria escrita con formato de artigo científico. Ademais, poderase pedir que fagan unha exposición oral dos resultados.	25

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia o profesor debe dispor en tempo e forma dun mínimo do 80% dos entregables propostos nas distintas actividades presenciais.

Sera necesario sacar 3 puntos sobre 10 nas probas curtas para poder ter en conta na cualificación final o resto de elementos de avaliación. No caso de non acadalo, en acta figurará o resultado das probas curtas.

Un alumno que realice mais do 20% do traballo total planificado será cualificado de acordo coa lexislación vixente e, polo

tanto, non poderá figurar na acta NON PRESENTADO. En calquera caso, a realización dunha das probas curtas, suporá a cualificación da materia.

Os alumnos que non superen a materia ao final do cuadrimestre deberán facer unha proba escrita no periodo de peche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba terá un valor do 45% da nota e substituirá aos resultados das dúas probas curtas realizadas durante o periodo lectivo. A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e o traballo/proxecto non son recuperables.

A cualificación final dos alumnos poderá ser normalizada de xeito que a cualificación mais alta sexan 10 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., **Química Orgánica**, 5ª,

Williams, D.H., Fleming, I., **Spectroscopic Methods in Organic Chemistry**, 6ª,

Watt, Ian M., **The principles and practice of electron microscopy**,

Hammond, Christopher, **The Basics of crystallography and diffraction**,

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Vyvyan, J.R., **Introduction to Spectroscopy**, 4ª,

Páxina web: www.spectroscopynow.com

Recomendacións

Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería química				
Asignatura	Ingeniería química			
Código	V11G200V01502			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Dominguez Santiago, Maria Angeles			
Profesorado	Dominguez Santiago, Maria Angeles Fernández Fernández, María González de Prado, Begoña Puga Nieto, Beatriz			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura, de 3er curso del grado en Química, es una introducción a Ingeniería Química en la que se relaciona los conocimientos adquiridos en el grado de química con los procesos realizados en la industria química. El objetivo primordial es que el alumno adquiera los conocimientos básicos en balances de materia y energía y aplique sus conocimientos al diseño de operaciones de separación como la destilación o la extracción líquido-líquido. Esta materia sirve de base para comprender los contenidos de otras asignaturas como Química Ambiental, Química Alimentaria y Química Industrial.			

Competencias de titulación

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
A26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*) Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Saber interpretar los diagramas de flujo de procesos químicos, distinguir los tipos de operación y régimen y conocer los distintos sistemas de unidades.	A1	B1
	A16	B3
		B4

Identificar los distintos tipos de operaciones básicas de separación y los principios de conservación de la materia, energía y cantidad de movimiento en los que se basan.	A16	B1 B3
Plantear y resolver balances de materia en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química y con corrientes de recirculación, purga o bypass.	A16 A19	B1 B3
Plantear y resolver balances de energía en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química.	A16 A19 A20	B1 B3
Aplicar el balance de materia al diseño de reactores químicos ideales: reactor discontinuo de mezcla completa, reactor continuo de mezcla completa y reactor continuo de mezcla en pistón.	A16 A19 A20	B3
Plantear y resolver la transmisión de calor a través de paredes de distintas geometrías.	A16 A19 A20	B1 B3 B4 B5 B9
Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio entre fases.	A16	B1 B3
Identificar los distintos procesos de destilación (diferencial abierta, cerrada o de equilibrio y rectificación) y plantear y resolver los balances de materia para cada caso.	A16 A19 A20	B4
Plantear y resolver problemas de extracción líquido-líquido.	A16 A19 A20	B4
Determinar experimentalmente propiedades de interés desde el punto de vista del diseño de operaciones básicas: viscosidad, coeficientes de convección, densidad.	A21 A22 A25 A26 A27 A28 A29	B4 B6 B7 B12 B13
Determinar cinéticas de reacción y operar con reactores químicos continuos y discontinuos a escala de laboratorio.	A21 A22 A25 A26 A27 A28 A29	B4 B6 B7 B12 B13 B14
Determinar experimentalmente curvas de equilibrio entre fases.	A21 A25 A26 A28	B5 B6 B7 B12
Analizar la capacidad de extracción de disolventes en un proceso de extracción sólido-líquido.	A21 A25 A26 A28	B6 B12 B14

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción a la química	Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química. Operación discontinua, 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 by-pass. 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.

Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal y rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorriente. Equipos de extracción líquido-líquido.

Prácticas de laboratorio	Determinación experimental de propiedades de interés desde el punto de vista del diseño de operaciones básicas: viscosidad, coeficientes de convección, densidad. Determinación de cinéticas de reacción y operación con reactores químicos a escala de laboratorio. Determinación experimental de curvas de equilibrio entre fases. Ánálisis de la capacidad de extracción de varios disolventes en un proceso de extracción sólido-líquido.
--------------------------	---

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	30	43
Resolución de problemas y/o ejercicios	25	50	75
Prácticas de laboratorio	40	3	43
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Presentaciones/exposiciones	5	5	10
Trabajos tutelados	1	10	11
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	20	23

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Son clases teóricas (una hora semanal) en las que el profesor expondrá los aspectos más relevantes de cada tema tomando como base la documentación disponible en la plataforma Tem@.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para cada tema se pondrá a disposición de los alumnos un boletín de problemas. Algunos de estos problemas se resolverán en clase y otros los tendrán que resolver los alumnos de forma individual y entregarlos para que sean corregidos por el profesor.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de 3,5 h cada una. Los alumnos dispondrán de los guiones de las prácticas y deberán elaborar un cuaderno de laboratorio en el que anotarán las observaciones relativas a cada práctica realizada.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se le darán a los alumnos una serie de problemas o cuestiones que deben resolver y entregar al profesor en el plazo señalado.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos deberán exponer la base teórica, el procedimiento experimental, los resultados obtenidos, la discusión de resultados y las conclusiones de algunas de las prácticas de laboratorio realizadas.
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán un trabajo individual de un tema de la asignatura. A los alumnos se les suministrará un guión con los puntos principales que tienen que desarrollar y la bibliografía recomendada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.
Trabajos tutelados	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.

Evaluación

Descripción	Calificación
-------------	--------------

Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental desarrollado por el alumno, así como de la memoria de prácticas realizada. Las prácticas de laboratorio son obligatorias.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos de cada tema.	10
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una exposición sobre las prácticas de laboratorio realizadas	10
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán, y entregarán en la fecha indicada, un trabajo individual sobre un tema propuesto al inicio de curso.	5
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas cortas, una de los temas 1 y 2 y otra de los temas 3 y 4.	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura.	45

Otros comentarios sobre la Evaluación

Pruebas cortas y larga. Se realizarán dos pruebas escritas cortas a lo largo del cuatrimestre que no eliminan materia para el la prueba larga. En la prueba larga final se evaluará la totalidad de la materia y es necesario alcanzar un mínimo de 3 sobre 10 puntos para tener en cuenta los demás elementos de evaluación. En caso de no alcanzar la nota mínima, será la nota de la prueba final la que conste como calificación de la materia.

Prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio (realización de las prácticas, informe de prácticas) y la presentación oral de las mismas son obligatorias y suponen en su conjunto el 20% de la nota final. Para superar la materia es imprescindible tener una nota mínima de 5 sobre 10 puntos en este apartado. La no asistencia al 50% o más de las sesiones de laboratorio supone el suspenso de la signatura, independientemente de los resultados obtenidos en los demás elementos de evaluación.

La calificación final podrá ser normalizada de manera que la calificación más alta sea 10 puntos.

La participación del estudiante en alguna de las pruebas de evaluación (pruebas cortas y prueba larga), la asistencia a dos o mas sesiones de laboratorio o la entrega del 20% o más de los trabajos encargados por el profesor, implica la condición de "presentado/a" y la asignación de una calificación.

Convocatoria extraordinaria. Se realizará una prueba larga de toda la materia que supondrá el 45% de la nota. Se mantendrán las notas correspondientes a los demás apartados evaluables obtenidos a lo largo del curso.

Fuentes de información

Calleja y otros, **Introducción a la Ingeniería Química**, 1999,

R.M. Felder, **Principios elementales de los procesos químicos**, 2003,

C.J. Geankoplis, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, 2007,

W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot, **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, 2007,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química analítica II				
Asignatura	Química analítica II			
Código	V11G200V01503			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Leao Martins, Jose Manuel			
Profesorado	Leao Martins, Jose Manuel Perez Cid, Benita			
Correo-e	leao@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocimiento global de las principales Técnicas Instrumentales Analíticas y sus campos de aplicación.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
A11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
A15	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
A17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
A18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
A24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
A25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
A26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B2	Comunicarse a nivel básico en inglés en el ámbito de la Química
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
B11	Adaptarse a nuevas situaciones
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo

B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo
B16	Desarrollar un compromiso ético
B17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad
B18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Justificar los principios básicos del análisis instrumental y su campo de aplicación en base a las características del analito y de aplicación	A1 A4 A17	B1 B2 B3 B6 B9 B12
Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar	A2 A4 A17 A19 A22	B1 B2 B3 B4 B6 B9 B11 B12 B13
Explicar los principales parámetros de calidad de un método analítico	A4 A17 A19 A23 A29	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9
Plantear las bases experimentales, preparación y utilización de patrones (adición estándar, patrón interno) para llevar a cabo la calibración de los distintos instrumentos	A17 A19 A20 A21 A22 A25 A26 A27 A28 A29	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B12 B13 B14
Calcular e interpretar el significado de los distintos parámetros de calibración de un método instrumental	A17 A19 A20 A21 A22 A26 A28 A29	B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B12 B13 B14
Explicar los fundamentos y el campo de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación (cromatográficas y electroforéticas)	A1 A2 A4 A17 A18 A19 A23 A24	B1 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10 B11 B14 B15

Describir los distintos instrumentos, sus componentes básicos y función de cada uno de ellos para llevar a cabo medidas espectroscópicas y electroquímicas así como en su caso justificar el tipo de separación empleada	A4	B1
	A17	B2
	A18	B3
	A21	B4
	A23	B7
	A24	B8
	A26	B9
	A27	B10
		B11
		B12
		B13
Distinguir y plantear posibles campos de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación	A1	B1
	A2	B2
	A4	B3
	A17	B4
	A18	B7
	A19	B8
	A24	B9
		B10
		B11
		B13
		B14
Poner en marcha y aplicar técnicas espectroscópicas y electroquímicas para llevar a cabo la determinación de analitos diversos	A4	B1
	A17	B2
	A18	B4
	A19	B5
	A21	B6
	A22	B7
	A23	B8
	A24	B11
	A25	B12
	A26	B13
	A27	B14
	A28	B15
	A29	B16
		B17
		B18
Poner en marcha y aplicar técnicas cromatográficas con distintos modos de detección para la separación, identificación y cuantificación de analitos diversos	A4	B1
	A11	B2
	A15	B4
	A17	B5
	A20	B6
	A21	B7
	A22	B8
	A24	B11
	A25	B12
	A26	B13
	A27	B14
	A28	B15
	A29	B16
		B17
		B18

Contenidos

Tema	
(*)(*)	(*)(*)
1-Introducción a las técnicas instrumentales	Introduccion Clasificación de las técnicas instrumentales Características de calidad Metodología de la determinación instrumental Calibración Espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS: Principios básicos, Instrumentación Aplicaciones.
2- Técnicas Luminiscentes	Principios básicos Relación entre intensidad de fluorescencia y Concentración Instrumentación Aplicaciones

3- Espectrometría de Absorción Atómica	Principios básicos Sistemas de atomización Instrumentación Aplicaciones
4- Espectrometría de Emisión Atómica	Principios básicos Fuentes de emisión de llama, arco, chispa y plasma Aplicaciones
5- Técnicas Electroanalíticas	Principios básicos Clasificación Potenciometría: Electrodo selectivo de iones Voltamperometría Conductimetría Culombimetría Aplicaciones
6- Métodos Cromatográficos	Principios básicos Tipos de cromatografía Cromatografía de gases Instrumentación Aplicaciones
7- Cromatografía de Líquidos	Cromatografía de líquidos: Fase normal, fase inversa e iónica Instrumentación Aplicaciones
8- Técnicas Electroforéticas	Fundamentos Electroforesis capilar de alta resolución Principios básicos Clasificación de las técnicas electroforéticas Instrumentación Aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	26	39
Prácticas de laboratorio	45.5	4.55	50.05
Sesión magistral	26	36.4	62.4
Informes/memorias de prácticas	3	34.8	37.8
Pruebas de respuesta corta	2	4.9	6.9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3.5	12.25	15.75
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3.5	5.6	9.1
Otras	2	2	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tras las sesiones magistrales, se dedicarán los seminarios a la resolución de problemas/ejercicios, en los que se pretende constatar el nivel de comprensión los/as alumnos/alumnas en los temas trabajados. Estos problemas/ ejercicios, en principio, se trabajan en clase en pequeños grupos, luego se plantea un debate general sobre los mismos y más tarde el alumno/a tendrá que resolverlos a nivel individual. Los seminarios tienen como objetivo reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio tienen un papel fundamental en la docencia de la asignatura. Por una parte, son imprescindibles para la comprensión de las teorías y conceptos; y por otra, permiten formar al alumno en el manejo de la metodología analítica, así como las normas y reglas de trabajo científico, tanto a nivel de grupo como individual, incluyendo la redacción de informes. Se trata, en definitiva de objetivos de carácter procedimental.
Sesión magistral	A lo largo del curso se desarrollarán sesiones magistrales o clases teóricas, de 60 minutos de duración, en las que el profesor ofrecerá una visión global de cada uno de los temas del programa, exponiendo los principales contenidos de cada uno. Las clases se desarrollarán de forma interactivo con los alumnos, utilizando para el desarrollo de las mismas el material didáctico en línea (plataforma Tem@), así como la bibliografía más adecuada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC)
Prácticas de laboratorio	El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC)
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC)
Otras	El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC)

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de problemas se llevará a cabo en los seminarios, en donde los alumnos harán entrega de ejercicios resueltos a petición del profesor. Para compensación deberá alcanzarse, al menos, una calificación media de 4,5 en todas las entregas; siendo la nota mínima de cada entrega de 4,0. Para superar la evaluación de ejercicios el profesor debe disponer, en tiempo y forma, de al menos un 80% del trabajo solicitado al alumno.	10
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio, así como del cuaderno elaborado. Es importante indicar que es OBLIGATORIA la asistencia a las sesiones de prácticas de laboratorio. La no asistencia será penalizada en la nota final.	15
Informes/memorias de prácticas	Por indicación del profesor, el alumno elaborará informes de las prácticas, en los que refleje el trabajo realizado en el laboratorio. Dichos informes han de entregarse en el plazo establecido y serán corregidos por el profesor.	10
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas cortas durante el cuatrimestre, dichas pruebas no son eliminatorias. Cada una supondrá un 7,5 % en la calificación final de la asignatura.	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Corresponde a la prueba final de cuatrimestre y está constituida por una parte teórica y otra de resolución de ejercicios. Para compensación deberá, al menos, alcanzarse una calificación media de 4,5; siendo necesario alcanzar una nota mínima de 4,0 en cada parte de la prueba.	35
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizará una prueba práctica (una sesión de laboratorio) que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno durante las sesiones de laboratorio. Dicha prueba se realizará al final de las sesiones de laboratorio.	15

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA CONVOCATORIA:

Para superar la asignatura es obligatorio alcanzar, como mínimo, un 50 % de la calificación asignada a cada una de las partes (teoría y prácticas de laboratorio) siendo necesario, además, aprobar la prueba final y la prueba práctica de laboratorio.

La puntuación correspondiente a la parte práctica de la materia (laboratorio) se computará en la nota final solo cuando se haya superado la parte teórica.

La participación del alumno en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de "PRESENTADO" y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a clases de laboratorio (más del 20% de las sesiones prácticas) y la realización de cualquier tipo de prueba propuesta a lo largo del cuatrimestre (pruebas cortas y prueba final). Una falta de asistencia igual o superior al 20% en las sesiones de laboratorio supondrá suspender la asignatura.

Para superar la materia el profesor debe disponer, en tiempo y forma, de al menos un 80% del trabajo solicitado al

alumno. Además, será necesario sacar 4.0 sobre 10 en el examen final para poder tener en cuenta el resto de actividades que constituyen la evaluación de la materia; en ese caso, la nota final será la nota que corresponde al examen final.

La calificación final podrá ser normalizada de manera que la calificación mas alta sea de 10 puntos.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

En la convocatoria extraordinaria el alumno tendrá que repetir la prueba final (prueba de respuesta larga) y la prueba de laboratorio; manteniéndose para cada una de ellas la calificación asignada en la convocatoria ordinaria. Se conservarán las puntuaciones alcanzadas por el alumno durante el curso, en las demás actividades que figuran en el apartado de evaluación.

Fuentes de información

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, **Principios de análisis instrumental**, 6ª,
Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez, **Introducción al análisis instrumental**, 1ª,
Satinder Ahuja, Neil D. Jespersen, **Modern instrumental analysis**, 1ª,
James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame, George M. Frame, **Undergraduate instrumental analysis**, 6ª,
Donald T. Sawyer; William R. Heineman; Janice M. Beebe, **Chemistry Experiments for Instrumental Methods**, 1ª,
Rouessac, Annick Rouessac, **Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques**, 6ª,

Busqueda bibliográfica:

<https://scifinder.cas.org/>

<http://www.scopus.com/home.url>

www.acs.org/

www.iupac.org/

<http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm>

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Química analítica III/V11G200V01601

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Determinación estructural/V11G200V01501

Ingeniería química/V11G200V01502

Química orgánica II/V11G200V01504

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química analítica I/V11G200V01302

Otros comentarios

Nociones de Electricidad, Magnetismo y Óptica (Física)

Matemáticas (Cálculo diferencial e integral, Estadística)

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química orgánica II				
Asignatura	Química orgánica II			
Código	V11G200V01504			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Tojo Suarez, Emilia			
Profesorado	Gomez Pacios, Maria Generosa Tojo Suarez, Emilia			
Correo-e	etojo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En la materia Química Orgánica II se pretende profundizar en el conocimiento de las propiedades y la reactividad de los grupos funcionales. Después de un estudio detallado sobre las reacciones de sustitución nucleófila y de eliminación, se abordará la reactividad de los compuestos carbonílicos bifuncionales. Finalmente se tratarán las reacciones radicalarias y pericíclicas.			

Competencias de titulación

Código	
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
A10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
A11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
A12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
A13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B2	Comunicarse a nivel básico en inglés en el ámbito de la Química
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Explicar la reactividad de los compuestos orgánicos a través de los diferentes mecanismos de reacción: sustitución, eliminación, adición y adición-eliminación.	A2	B1
	A11	B2
		B3
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18

Describir detalladamente los mecanismos de transformación de los compuestos orgánicos utilizando el formalismo de flechas.	A2 A11	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18
Completar esquemas de reacción de compuestos orgánicos añadiendo reactivos y/o las condiciones de reacción.	A2 A13	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18
Proponer secuencias de reacción sencillas.	A12 A13	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18
Diferenciar, según las condiciones de reacción y los sustratos utilizados, los mecanismos de sustitución nucleófila SN1 y SN2.	A2 A11 A12 A13	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18
Aplicar los procesos de sustitución nucleófila sobre carbonos sp ³ en la obtención de compuestos orgánicos con enlaces sencillos.	A2 A11 A12 A13	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18
Predecir la posible competencia entre los procesos de sustitución nucleófila y eliminación para un sustrato dado.	A11 A12 A13	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14 B18

Aplicar los procesos de eliminación en la preparación de compuestos orgánicos con enlaces múltiples.	A11	B1
	A12	B2
	A13	B3
		B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18
Aplicar la reactividad de enoles y enolatos.	A11	B1
	A12	B2
	A13	B3
		B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18
Diseñar la síntesis de compuestos bifuncionales utilizando la reacción de condensación aldólica, la reacción de Reformatsky y la condensación de Claisen.	A11	B1
	A12	B2
	A13	B3
		B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18
Aplicar la reactividad de los compuestos alfa-dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en alfa, alquilación en beta, descarboxilación) en síntesis orgánica.	A10	B1
	A11	B2
	A12	B3
	A13	B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18
Aplicar la reacción de Knoevenagel y los procedimientos de síntesis acetilacética y síntesis malónica.	A11	B1
	A13	B2
		B3
		B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18
Diseñar la síntesis de derivados de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados mediante reacciones de adición 1,2 y 1,4.	A11	B1
	A13	B2
		B3
		B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B18

Aplicar la reactividad básica de los radicales orgánicos.

A2
A11
A13

B1
B2
B3
B4
B5
B8
B9
B12
B13
B14
B18

Aplicar las reacciones pericíclicas a la síntesis orgánica.

A2
A11
A13

B1
B2
B3
B4
B5
B8
B9
B12
B13
B14
B18

Caracterizar compuestos orgánicos sencillos a partir de sus datos espectroscópicos.

A8
A11

B1
B2
B3
B4
B5
B8
B12
B13
B14
B18

Contenidos

Tema

TEMA 1. Reacciones de sustitución nucleófila sobre carbonos sp ³	Sustitución nucleófila bimolecular (SN ₂). Sustitución nucleófila unimolecular (SN ₁). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Competición entre SN ₂ y SN ₁ . Transformaciones de grupos funcionales a través de procesos SN ₂ y SN ₁ .
TEMA 2. Reacciones de Eliminación.	Reacciones de eliminación. Eliminación bimolecular (E ₂). Eliminación unimolecular (E ₁). Eliminación unimolecular base conjugada (E _{1c} B). Eliminación intramolecular (E _i). Mecanismos. Competición entre sustitución y eliminación. Aplicaciones de las reacciones de eliminación en síntesis orgánica.
TEMA 3. Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo.	Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo. Enoles y enolatos: reactividad general. Reacciones de aniones enolato de cetonas y ésteres: alquilación de cetonas, alquilación de ésteres. Halogenación de cetonas. Reacciones de los aniones enolato con compuestos carbonílicos: reacción aldólica, condensación de Claisen, condensación de Dieckmann, Reacción de Reformatsky.
TEMA 5. Reacciones radicalarias.	Estructura, estabilidad y reactividad de radicales. Halogenación de alcanos. Adición radicalaria de HBr a alquenos. Halogenación radicalaria de sistemas alílicos y bencílicos. Polimerización radicalaria de alquenos.
TEMA 4. Compuestos bifuncionales: adiciones conjugadas.	Reacciones de compuestos alfa-dicarbólicos: transposición del ácido bencílico, enolización. Reacciones de compuestos beta-dicarbólicos: enolización, alquilación, descarboxilación, síntesis malónica, síntesis acetilacética, reacción de Knoevenagel, alquilación de dianiones. Reacciones de compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados: reacciones con electrófilos, reacciones con nucleófilos, adición de compuestos organometálicos, adición de carbaniones (reacción de Michael), anelación de Robinson.
TEMA 6. Reacciones pericíclicas.	Características generales. Clasificación. Reacciones electrocíclicas. Reacciones de cicloadición. Reacciones sigmatrópicas. Reacción de Diels-Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Trabajos tutelados	2	2	4
Seminarios	26	50	76
Sesión magistral	13	37	50
Pruebas de respuesta corta	3	6	9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	8	11

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Trabajos tutelados	El alumno, de forma individual o en grupo, preparará una exposición corta sobre un tema relacionado con la materia. Esta actividad incluye la búsqueda de información, redacción y presentación del trabajo.
Seminarios	Los alumnos, con el apoyo del profesor, resolverán ejercicios y cuestiones previamente propuestos en Boletines, relacionados con los contenidos teóricos. Una selección de los ejercicios será entregada regularmente al profesor para su evaluación.
Sesión magistral	Las sesiones magistrales consistirán en la exposición por parte del profesor de los aspectos fundamentales de cada tema. Antes de cada sesión, el alumno deberá trabajar el material que el profesor le facilitará a través de la plataforma TEMA, relacionado con el contenido que se tratará en cada sesión.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio de la materia y las actividades desarrolladas. El profesor informará a los alumnos sobre su horario de tutorías.
Seminarios	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio de la materia y las actividades desarrolladas. El profesor informará a los alumnos sobre su horario de tutorías.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Se valorará la elaboración y presentación de un trabajo sobre un tema propuesto por el profesor relacionado con el contenido teórico de la asignatura.	5
Seminarios	En las clases de seminario se valorará la participación y la resolución de los problemas previamente propuestos por el profesor. Una selección de los ejercicios será resuelta individualmente en el aula y entregada regularmente al profesor para su evaluación.	15
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas de respuesta corta: la primera al finalizar el Tema II y la segunda al finalizar el Tema IV. La primera constituirá un 20% de la calificación total, y la segunda un 15%.	35
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Consistirá en una prueba global sobre todos los contenidos de la materia. Será necesario alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en esta prueba para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación. Se realizará al finalizar el cuatrimestre.	45

Otros comentarios sobre la Evaluación

NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- En la prueba larga final se evaluará la totalidad de la asignatura. Será necesario alcanzar en esta prueba un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación.
- 2.- Una selección de los ejercicios de los boletines será resuelta individualmente en el aula y entregada regularmente al profesor para su evaluación. Aquellos alumnos que por falta de asistencia a clase, no entreguen un mínimo de un 80 % de estos ejercicios, no podrán presentarse a la prueba larga final.

CONDICIÓN DE PRESENTADO/A: La participación del alumno en cualquiera de las pruebas escritas implicará la condición de presentado/a y por lo tanto la asignación de una calificación.

EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE JULIO:

- 1.- Puntuación obtenida por el alumno durante el curso: máximo 5.5 puntos.

Se mantendrá la calificación obtenida por el alumno durante el curso en trabajos tutelados (máximo 0.5 pts), seminarios (máximo 1.5 pts) y pruebas de respuesta corta (máximo 3.5 pts).

2.- Prueba escrita: máximo 4.5 puntos.

Se realizará una prueba de respuesta larga sobre todos los contenidos de la materia a la que se le asignará un máximo de 4.5 puntos sobre 10.

Fuentes de información

Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E., **Química Orgánica**, 5ª,
Wade, L.G., **Química Orgánica**, 5ª,
Yurkanis Bruice, P., **Química Orgánica**, 5ª,
Ege, S., **Organic Chemistry: Structure and reactivity**, 5ª,

Bibliografía Complementaria:

WARD, R.S. "*Bifunctional Compounds*", Oxford University Press, 2ª edición, Oxford Science Publications, 1996.

CAREY, F. *Química Orgánica*, 6ª edición en castellán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.

CLAYDEN, J. GREEVES, N.; WARREN, S. e WOTHERS, P. *Organic Chemistry*, Oxford University Press, 2001.

QUÍÑOÁ, E. y RIGUERA, R. *Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2004.

QUÍÑOÁ, E. y RIGUERA, R. *Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Química: Química II/V11G200V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Determinación estructural/V11G200V01501

Ingeniería química/V11G200V01502

Química analítica II/V11G200V01503

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química orgánica I/V11G200V01304

Otros comentarios

Para superar esta materia es de suma importancia el estudio regular desde el primer día. El curso es muy acumulativo, los conceptos que se introducen al principio serán utilizados posteriormente para comprender otros. Algunos contenidos no son fáciles de asimilar, será necesario dedicarles tiempo.

Una vez comprendida la teoría es imprescindible resolver muchos ejercicios, dibujando siempre los mecanismos con detalle. Escuchar las sesiones teóricas y leer los apuntes no será suficiente, es necesario que el alumno de forma individual dibuje una y otra vez los mecanismos que le llevarán a la resolución de los problemas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química analítica III				
Asignatura	Química analítica III			
Código	V11G200V01601			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernandez, Jose Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernandez, Jose Carlos Lavilla Beltran, Maria Isela			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	(*)Esta materia proporciona al alumnado conocimientos sobre aspectos importantes y actuales de la Química Analítica (Quimiometría; Análisis de Trazas; Automatismo y sensores), especialmente en lo que respecta a estrategias que han permitido la evolución de las metodologías convencionales para mejorar la calidad de la información analítica. Los estudiantes podrán complementar su formación mediante la integración de los conocimientos de Química Analítica adquiridos con anterioridad, especialmente los proporcionados por la materia Química Analítica II (introducción al análisis instrumental). Esto les permitirá poder abordar la resolución de problemas analíticos en diferentes áreas de interés (medio ambiente, alimentación, industria, clínica etc.).			

Competencias de titulación

Código	
A4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
A8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
A17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
A18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo
B17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

(*)1. Seleccionar *y aplicar distintas técnicas *quimiométricas la lana resolución de numerosos casos prácticos *y *justificar @la utilización de lanas *mismas.	A4	B1
	A17	B3
	A19	B4
	A20	B5
	A22	B6
	A29	B7
		B8
		B9
		B13
		B14
(*)2. Utilizar él *diseño experimental como *herramienta para lana *optimización de un método *analítico.	A4	B1
	A17	B3
	A19	B5
	A22	B6
	A28	B7
	A29	B8
		B9
		B13
		B14
(*)3. *Evaluar e interpretar *los resultados *analíticos de sistemas *multicomponentes *y *multivariables.	A4	B1
	A17	B3
	A20	B5
	A22	B6
	A28	B7
	A29	B8
		B9
		B13
		B17
(*)4. *Justificar @la utilización de lana *Quimiometría en lana *calidad de *los resultados. Describir *cómo se *implementa un sistema de *calidad en un laboratorio de control de *analítico.	A4	B1
	A17	B3
	A19	B5
	A20	B7
		B8
		B9
		B14
		B17
(*)5. Describir lana *planificación de él *muestreo *y *los factores que *intervienen en *él para él *análisis de trazas.	A4	B1
	A17	B3
	A24	B4
	A29	B7
		B8
		B9
		B17
(*)6. *Reconocer *los diferentes métodos de *tratamiento de *muestra así como *evaluar *sus posibilidades en lana resolución de distintos problemas *analíticos en *análisis de trazas.	A4	B1
	A19	B3
	A20	B4
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
		B17
(*)7. Comparar *y valorar *los diferentes métodos de *extracción sólido-líquido utilizados en @la *actualidad, como @la *extracción con *fluidos *supercríticos el @la *microextracción en fase sólida.	A4	B1
	A19	B3
	A20	B8
		B9
		B12
		B14
		B17
(*)8. Describir @la *metodología *analítica y *instrumentación así como *conocer lanas *aplicaciones de técnicas de uso *general en *análisis de trazas como @la *voltamperometría, lana *espectrometría atómica con *atomización *electrotérmica, lana *espectrometría de masas con *fuente de plasma *y *los *acoplamientos entre *cromatografía *y *espectrometría de masas.	A4	B1
	A8	B3
	A18	B4
	A19	B8
		B9

(*)9. Clasificar *los diferentes tipos de sistemas automáticos *y *miniaturizados, *estableciendo *sus *ventajas e inconvenientes, modalidades *y *aplicaciones *más relevantes *y de futuro inmediato. *Justificar @la *automatización en lanas diferentes etapas de él proceso *analítico.	A4	B1
	A17	B3
	A20	B4
		B5
		B8
		B9
		B17
(*)10. Explicar *los fundamentos de *los sensores *y *biosensores químicos, así como *sus *aplicaciones *más importantes. Explicar *y valorar la importancia de la utilización de *los sensores para la *obtención rápida *y *fiable de información *analítica. Valorar *sus posibilidades en "screening" *analítico.	A4	B1
	A17	B3
	A20	B4
		B8
		B9
		B12
(*)11. Describir lanas características de *los *analizadores automáticos continuos, *discontinuos *y *robotizados. *Conocer *los fenómenos de *dispersión en *analizadores continuos de *inyección en *flujo *y de *inyección *secuencial, así como @la forma de *caracterizarlos.	A4	B1
	A17	B3
	A19	B4
	A20	B5
		B8
		B9
		B14
		B17
(*)12. Explicar la *construcción de *herramientas *analíticas en *miniatura.	A4	B1
	A17	B3
	A19	B4
		B5
		B8
		B9
		B12
		B14

Contenidos

Tema	
(*)1. *Introducción la lana *Quimiometría	(*)1.1. Definición *y evolución histórica de la *Quimiometría.1.2. Lana *Quimiometría en lanas diferentes etapas de él proceso *analítico.1.3. Conceptos estadísticos básicos.1.4. *Parámetros que estiman el valor central *y la *dispersión: *paramétricos *y en el *paramétricos.1.5. Propiedades de la *varianza *y la media.1.6. Forma final de expresar *los resultados.
(*)2. *Quimiometría básica: comparación de resultados *analíticos	(*)#Test de significación el *pruebas de *hipótesis: *estructura de lanas *pruebas de *hipótesis. Errores tipo I *y *II. *Probabilidad.*Rechazo de resultados anómalos. *Pruebas *paramétricas de comparación de de los *varianzas.*Pruebas *paramétricas de comparación de de los medias.Comparación de varias medias *muestrales mediante *ANOVA de una *víaControl de la *exactitud *y precisión con él *tiempo: *gráficos de control.*Pruebas en el *paramétricas.
(*)3. Lana *calidad en *los laboratorios *analíticos: *cualimetría.	(*)*Introducción la lana *cualimetría: *calidad *y *quimiometría.*Calidad *y propiedades *analíticas: *validación de métodos *analíticos.*Trazabilidad.*Aproximación *genérica la lana *calidad.Sistemas de *calidad: Normas ESO.*Acreditación *y *certificación de *los laboratorios.
(*)4. *Análisis de trazas	(*)Concepto e importancia de él *análisis de trazas. *Fuentes de *contaminación en él laboratorio. Métodos *experimentales en *análisis de trazas. Toma de *muestra. Métodos de *descomposición en *análisis de trazas *inorgánicas. *Digestion por *microondas *y *ultrasonidos.Métodos de *extracción para *análisis de trazas orgánicas. *Extracción líquido-líquido. *Extracción *y *microextracción en fase sólida. Métodos modernos de *extracción sólido-líquido.Técnicas *analíticas en *análisis de trazas.
(*)5. *Automatización	(*)*Automatización en él laboratorio: *generalidades. *Analizadores automáticos. *Analizadores *discontinuos, continuos *y *robotizados. *Analizadores de *inyección en *flujo *y *flujo *segmentado: características. Fenómenos de *dispersión. Características de lanas *señal de *inyección en *flujo. Técnicas de *gradiente. *Analizadores de *inyección *secuencial. *Instrumentación *y *aplicaciones.

(*)6. Sensores *químicosConcepto de sensor. (*Concepto de sensor. *Componentes de un sensor químico. Clasificación. Sensores *y *biosensores. Elementos de *reconocimiento. Tipos de *transductores. (*Bio)sensores *electroquímicos *y ópticos. *Aplicaciones de *interés. *Miniaturización de sistemas *analíticos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	13	39	52
Prácticas en aulas de informática	2	2	4
Trabajos tutelados	1	6	7
Sesión magistral	24	48	72
Pruebas de respuesta corta	1.5	3	4.5
Pruebas de respuesta corta	1.5	3	4.5
Pruebas de respuesta corta	2	4	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Seminarios	(*)En estas clases (1 h a la semana) se resolverán problemas y/o cuestiones en los que se contemple la aplicación de los fundamentos tratados en las clases de teoría. La información y el material necesarios para el seguimiento de estas clases estará disponible en la plataforma didáctica Tema (material on-line).
Prácticas en aulas de informática	(*)En estas clases se presentarán a los alumnos programas con los que realizar pruebas estadísticas presentadas previamente tanto en las clases magistrales como en los seminarios.
Trabajos tutelados	(*)Los alumnos elaborarán un trabajo bibliográfico sobre los temas estudiados en la materia, donde se plantearán aplicaciones analíticas de interés medioambiental, alimentario, industrial, clínico, biotecnológico, etc.
Sesión magistral	(*)Serán clases (2 h a la semana) donde el profesor presentará los aspectos fundamentales de cada tema. Las clases se desarrollarán de forma interactiva con los alumnos. La información suministrada por el profesor para el seguimiento de estas clases estará disponible en la plataforma didáctica Tema (material on-line). El alumno completará dicha información mediante la bibliografía recomendada.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	
Seminarios	
Sesión magistral	
Trabajos tutelados	
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	
Pruebas de respuesta corta	
Pruebas de respuesta corta	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	(*)En el trabajo tutelado se evaluará la calidad del mismo teniendo en cuenta la profundización en las temáticas explicadas en las clases teóricas, así como su estructura, claridad, y presentación. Es necesario obtener 3 puntos sobre 10 para que en la calificación final pueda promediarse con el resto de elementos de evaluación. El trabajo es de carácter obligatorio para todos los alumnos matriculados en la materia.	10
Pruebas de respuesta corta	(*)Prueba escrita sobre los temas 1, 2 y 3 que podrá constar de cuestiones cortas, problemas y preguntas tipo test. Se realizará a mitad del cuatrimestre. La presentación a esta prueba impide obtener la calificación de no presentado.	25
Pruebas de respuesta corta	(*)Prueba escrita sobre los temas 4, 5 y 6 que podrá constar de cuestiones cortas, problemas y preguntas tipo test. Se realizará al final del cuatrimestre. La presentación a esta prueba impide obtener la calificación de no presentado.	25

Pruebas de respuesta corta (*)Examen final de carácter obligatorio. Constará de cuestiones cortas, problemas y preguntas de tipo test. Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para que en la calificación final se consideren el resto de elementos de evaluación.

40

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, **Quimiometría**, Síntesis,
J.C. Miller; J.N. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall,
R. Compañó Beltrán; R. Ríos Castro, **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis,
C. Cámara, **Toma y tratamiento de muestras**, Síntesis,
R. Cela, **Técnicas de separación en Química Analítica**, Síntesis,
S. Mitra, **Sample preparation techniques in analytical chemistry**, Wiley,
B.R. Eggins, **Chemical sensors and biosensors**, Wiley,
C. Cámara, **Análisis químico de trazas**, Síntesis,
L. Hernández, **Introducción al análisis instrumental**, Ariel,
K.A. Robinson, **Análisis Instrumental**, Prentice-Hall,
Skoog, **Principios de Análisis Instrumental**, McGraw-Hill,
Kellner, **Analytical Chemistry**, Wiley-VCH,
Valcárcel, **Automatización y miniaturización en Química Analítica**, Springer,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302
Química analítica II/V11G200V01503

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química biolóxica				
Asignatura	Química biolóxica			
Código	V11G200V01602			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Química analítica e alimentaria Química orgánica			
Coordinador/a	Valverde Perez, Diana			
Profesorado	Cid Fernandez, Maria Magdalena Leao Martins, Jose Manuel Muñoz López, Luis Valverde Perez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Curso de introducción a la Bioquímica, conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos.			

Competencias de titulación

Código	
A15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos	A15
Aprender de forma autónoma	B3
Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	B4
Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	B7
Analizar e sintetizar información e obter conclusións	B14

Contidos

Tema	
1. Biomoléculas	Carbohidratos: Clasificación y estructura. Lípidos: Clasificación y estructura. Funciones Biológicas de los lípidos. Proteínas: Estructura, configuración y conformación de las proteínas. Relación estructura -función. Ácidos nucleicos: Estructura y conformación.
2. Biocatálisis	Nomenclatura y clasificación de las enzimas Cinética enzimática Mecanismos de las reacciones enzimáticas Efecto de la temperatura Inhibición enzimática Cuantificación de la actividad enzimática Enzimas alostéricas
3. Vitaminas y coenzimas	Estructura y papel en las reacciones metabólicas
4. Metabolismo de glúcidos	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.
5. Metabolismo de lípidos	Degradación de los lípidos: oxidación de los ácidos grasos. Biosíntesis de los ácidos grasos.

6. Metabolismo de proteínas	Proteólisis. Degradación de los aminoácidos. Destino del ión amonio. Biosíntesis de aminoácidos.
7. Metabolismo de nucleótidos	Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos.
8. Métodos experimentales en Bioquímica	Técnicas de síntesis y aislamiento de biomoléculas Separación, determinación e identificación de proteínas Determinación y cuantificación de lípidos Determinación y cuantificación de glucógeno Valoración de la actividad enzimática. Efecto de la temperatura e inhibidores Reacción en cadena de la polimerasa Utilización de enzimas de restricción

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	13	19.5	32.5
Prácticas de laboratorio	45.5	68.25	113.75
Resolución de problemas e/ou ejercicios	3	3	6
Sesión magistral	26	26	52
Pruebas de respuesta corta	6	9	15
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas.	2.3	3.45	5.75

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodología docente	
	Descripción
Seminarios	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, relacionados coa materia.
Prácticas de laboratorio	Se propondrán cuestións prácticas, para resolver en el laboratorio
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección magistral.
Sesión magistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas e/ou ejercicios	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas
Seminarios	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Seminarios	Se valorará la participación en los seminarios y en las discusiones que se propongan en él	10
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia a las prácticas, el desarrollo de las mismas, la entrega de una memoria de prácticas.	15
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán 2 controles con un valor de 15% cada una de las pruebas y un examen final.	45
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas.	se valorarán los conocimientos aprendidos durante las sesiones prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

La nota de los controles tendrá carácter eliminatorio, siempre y cuando alcance el valor mínimo de 5.

Para superar la materia el profesor debe de disponer en tiempo y forma de un mínimo del 80% del trabajo solicitado al

alumno. Será necesario sacar 3,8 sobre 10 en el examen final para poder tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación en la materia. En ese caso la nota final será la nota que aparece en el examen final.

La no realización de ningún control a lo largo del curso y la no asistencia al examen final será considerado como no presentado.

La cualificación final de los alumnos podrá ser normalizada de manera que la cualificación más alta será de 10 puntos.

El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio; así como del cuaderno/ informe elaborado. La asistencia a prácticas es obligatoria. Una asistencia inferior al 75% de las sesiones prácticas supone la cualificación de suspenso en la materia.

Para la evaluación de Julio se realizará una prueba escrita que será el 45% de la evaluación de la materia, se mantendrá la cualificación obtenida tanto en prácticas como en seminarios.

Bibliografía. Fuentes de información

Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L., **Bioquímica**, Editorial Reverté 6ª edición,
Lehninger, Nelson D. L. & Cox M. M., **Principios de Bioquímica**, Editorial Omega 4ª edición,
McKee and McKee, **Bioquímica**, Ediciones McGraw Hill 4ª edición,
Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., **Química Orgánica**, 5ª,
Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Lossifidis, **Bioanalytical Chemistry**, Imperial College Press,
Victor A. Gault and Neville H. McClenaghan, **Bioanalytical Chemistry (principles and Applications)**, Wiley Blackwell,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química física III				
Asignatura	Química física III			
Código	V11G200V01603			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Química física			
Coordinador/a	Flores Rodriguez, Jesus Ramon			
Profesorado	Flores Rodriguez, Jesus Ramon			
Correo-e	flores@uvigo.es			
Web	http://faiitc.uvigo.es/			
Descripción general	La materia proporciona formación en aspectos de aplicación de la Química Física de gran importancia, como la Cinética Química, incluyendo la Catálisis, los Fenómenos Superficiales, las Macromoléculas y los Coloides así como algunos fundamentos de Electroquímica.			

Competencias de titulación	
Código	
A6	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química
A7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
A14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas
A15	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
A18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para los cálculos numéricos e a interpretación de datos experimentales, con especial énfase en la precisión e exactitud
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

Competencias de materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los resultados básicos de la Teoría Cinética de los gases y saber aplicarlos al análisis del movimiento de moléculas y otras partículas.	A7 A14
Conocer los fenómenos de transporte y las distintas propiedades de transporte así como calcular y valorar el comportamiento de correspondientes coeficientes en los distintos estados de agregación	A7 A14
Comprender el origen de la conductividad iónica. Saber aplicar este conocimiento a la determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividad u otros como conductividades molares límite.	A7 A14 A18 A27
Definir los conceptos básicos en Cinética Formal	A7
Conocer y en su caso, saber utilizar, las principales técnicas experimentales en Cinética Química.	A27
Ser capaz de llevar a cabo el análisis de datos cinéticos, incluyendo los de reacciones complejas y relacionar los mismos con los mecanismos de reacción.	A7 A27
Conocer algunos elementos básicos para la interpretación teórica de la velocidad de la reacción química (Teoría de Colisiones y Teoría del Estado de Transición) y saber aplicarlos como herramienta en el análisis de resultados cinéticos.	A7 A14

Comprender el tratamiento termodinámico de sistemas bifásicos con interfases flexibles. Saber aplicar dicho tratamiento a fenómenos derivados de la tensión superficial, en particular a la interfase disolución-atmósfera estableciendo la relación entre las variaciones de la tensión superficial con la concentración y la estructura molecular del soluto.	A6	
Conocer la estructura básica de la interfase electrificada y sus aplicaciones al estudio de la estabilidad de los coloides y de los procesos en las interfases electrificadas.	A7 A14	
Comprender los principios de los métodos experimentales para el estudio de la estructura y composición de las superficies sólidas	A27	
Explicar los principios que rigen los fenómenos de adsorción sobre superficies sólidas y distinguir los tipos. Comprender el origen de las distintas isothermas de adsorción y saber aplicarlas a problemas concretos.	A14	
Describir los aspectos estructurales básicos de las macromoléculas y comprender los fundamentos del tratamiento mecano-estadístico de las mismas.	A14	
Comprender los aspectos básicos del tratamiento termodinámico de las disoluciones macromoleculares	A14	
Conocer y, en su caso, saber aplicar los métodos experimentales básicos para el estudio de macromoléculas.	A14 A27	
Describir la estructura y explicar las causas de la estabilidad de los sistemas coloidales así como reconocer su importancia química.	A14	
Distinguir los distintos tipos de catálisis y conocer, de un modo general, su importancia química.	A7	
Distinguir entre complejos de Arrhenius y van't Hoff y saber realizar un tratamiento cinético-formal general para ambos casos.	A7	
Saber particularizar dicho tratamiento cinético-formal a los distintos tipos de catálisis	A7 A15	
Conocer los aspectos básicos de la estructura de la interfase electrificada y el origen de los distintos tipos de sobrepotencial, así como el fundamento de distintas técnicas electroquímicas.	A7 A14 A18	
Conocer los principios básicos de la experimentación químicofísica en ramas como la Cinética Química, los Fenómenos de Transporte, los Fenómenos Superficiales, las Macromoléculas y algunos aspectos de la Electroquímica.	A22 A28 A29	B4 B5 B6 B7 B12 B14 B18

Contenidos

Tema

Fenómenos de transporte	Teoría Cinética de los gases. Fenómenos de transporte no eléctrico. Fenómenos de transporte eléctrico: conductividad
Fenómenos de superficie	Tensión superficial. Estructura de las superficies sólidas. Adsorción sobre superficies sólidas. Fisisorción y quimisorción: modelos. La interfase electrificada.
Cinética formal	Velocidad de reacción y ecuaciones de velocidad. Análisis de datos. Análisis cinético de reacciones complejas. Mecanismos. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
Métodos experimentales en Cinética Química	Transformación de las ecuaciones de velocidad. Técnicas convencionales. Técnicas experimentales para el estudio de reacciones rápidas.
Interpretación teórica de la velocidad de reacción.	Teoría de colisiones para reacciones bimoleculares. Teoría del estado de transición. Otras teorías.
Macromoléculas.	Estructura de las macromoléculas. Modelos estructurales. Caracterización de macromoléculas.
Coloides.	Clasificación de los sistemas coloidales. Síntesis y caracterización de coloides. Estabilidad de sistemas coloidales.
Catálisis.	Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis heterogénea.
Cinética electródica.	Etapas de un proceso electroquímico. Sobrepotenciales. Sobrepotencial de transferencia de carga. Sobrepotencial de difusión. Sobrepotenciales de reacción y cristalización. Técnicas experimentales.
Prácticas.	Experiencias de Cinética Química incluyendo Catálisis, Fenómenos de Transporte, Electroquímica Macromoléculas y Coloides.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	0	26
Seminarios	13	65	78
Prácticas de laboratorio	45.5	32.5	78

Pruebas de respuesta corta	1	5	6
Pruebas de respuesta corta	1	5	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	15	18
Informes/memorias de prácticas	1	5	6
Trabajos y proyectos	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Lección por el método expositivo desarrollada en un aula. Pueden plantearse ejercicios simples directamente relacionados con la explicación.
Seminarios	Planteamiento, análisis y discusión de problemas y cuestiones de cierta complejidad.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en el formato habitual

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se atienden las dudas y cuestiones que los alumnos/as plantean de forma individualizada

Evaluación

	Descripción	Calificación
Seminarios	Se valora presentación y discusión de ejercicios entregables	10
Prácticas de laboratorio	Se valora la realización de prácticas de laboratorio en cuanto a la obtención de resultados	10
Pruebas de respuesta corta	Calificación de prueba corta consistente en cuestiones cortas	10
Pruebas de respuesta corta	Calificación de la segunda prueba corta consistente en cuestiones cortas.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Calificación del examen final. Cuestiones y problemas numéricos.	40
Informes/memorias de prácticas	Calificación del informe de prácticas, cálculos, presentación de resultados y discusión de los mismos.	10
Trabajos y proyectos	Calificación de entregables y proyectos	10

Otros comentarios sobre la Evaluación

El aporte de dos "entregables", la asistencia a tres sesiones de prácticas o la entrega de alguna prueba escrita, supone que el estudiante recibirá una calificación (ya no podrá otorgarse "no presentado").

En la segunda convocatoria (Julio) se ha de realizar una nueva prueba larga y, eventualmente, podrá requerirse la elaboración o mejora de algunos ejercicios "entregables" e informes de prácticas para incrementar la calificación obtenida durante la primera evaluación.

La nota mínima de la prueba larga ha de ser de 3.5 (en escala 0-10, 1.4 en escala 0-4) para que pueda darse la materia por superada; en caso de que no se alcanzase esta calificación la nota de la convocatoria será la correspondiente a dicha prueba larga, independientemente de las otras calificaciones. No entregar la prueba larga implica calificación nula en la misma. No existen puntuaciones mínimas en los otros apartados. La puntuación media global ha de ser, naturalmente, igual o superior a 5.

La asistencia es obligatoria. No podrá superarse la materia si no se alcanza un porcentaje de asistencia a las sesiones prácticas del 75%, incluso si las ausencias pudieran justificarse debidamente.

Para que pueda superarse la materia el profesor deberá disponer en tiempo y forma de al menos un 80% de los ejercicios "entregables".

Las calificaciones finales de los alumnos que hayan superado la materia podrán normalizarse al alza tomando las notas más altas como referencia.

Fuentes de información

I.N. LEVINE, **Physical Chemistry**, 6ª,
P.W. ATKINS y J. DE PAULA, **Physical Chemistry**, 9ª,
T. ENGEL y P.J. REID, **Physical Chemistry**, 2ª,

K. J. LAIDLER, **Chemical Kinetics**, 3ª,

A. HORTA, **Macromoléculas (2 vols)**, 2ª,

S. SENENT, **Química Física II**, 3ª,

J. Bertrán y J. Núñez (coords.), **Química Física (2 vols)**, 1ª,

Se citan, en algunos casos, las *últimas* ediciones en inglés; existen ediciones, normalmente más antiguas, en castellano. Todos los libros se encuentran, en una o otra edición, en la Biblioteca de la Facultad.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química analítica III/V11G200V01601

Química inorgánica II/V11G200V01604

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química física I/V11G200V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química inorgánica II				
Asignatura	Química inorgánica II			
Código	V11G200V01604			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Galego			
Impartición				
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Vazquez Lopez, Ezequiel Manuel			
Profesorado	Valencia Matarranz, Laura María Vazquez Lopez, Ezequiel Manuel			
Correo-e	ezequiel@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Nesta materia abórdase os aspectos máis relevantes da Química dos Metais de transición así como unha importante clase dos seus derivados como son os compostos de coordinación			

Competencias de titulación

Código	
A1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
A2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas
A3	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as propiedades de átomos e moléculas
A5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos
A6	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Termodinámica e as súas aplicacións en Química
A7	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: cinética do cambio, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción
A8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
A9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica
A10	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos
A12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
A20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
B2	Comunicarse a nivel básico en inglés no ámbito da Química
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Clasificar os ligandos e os compostos de coordinación, así como recoñecer a presenza de isomería.	A1	B2
	A10	B3
	A12	B4
Definir as constantes de estabilidade termodinámica e formación por etapas dun complexo e describir os efectos quelato, macrociclo e criptato.	A1	B4
	A2	
	A5	
	A6	
Deducir o término espectroscópico máis estable para a configuración electrónica do metal nun composto de coordinación.	A3	B4
Construír e interpretar un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.	A3	B3
		B4
Interpretar os espectros electrónicos dos complexos octaédricos e planocuadrados dos metais de transición e racionalizar o seu comportamento magnético.	A8	B4

Describir os distintos tipos de mecanismos de substitución e racionalizar os distintos produtos obtidos en reaccións de substitución de complexos octaédricos e planocuadrados.	A7 A20
Describir os mecanismos de esfera interna e esfera externa nos procesos de transferencia electrónica en complexos.	A7
Describir como se poden obter os metais a partir dos seus recursos naturais	A9
Ser quen de diferenciar o comportamento entre os elementos da primeira serie de transición e os da segunda e terceira.	A9
Predecir a reactividade dos óxidos metálicos, dos haluros e dos compostos de coordinación baseándose no enlace e no estado de oxidación do metal.	A9
Racionalizar a estabilidade termodinámica dos compostos de coordinación en función do estado de oxidación do metal e do tipo de ligando.	A6 A9

Contidos

Tema

Tema 1: Introducción á Química dos metais de transición..	Propiedades físicas. Configuración electrónica. Sistemas multielectrónicos. Microestados e términos espectroscópicos. Reactividade e propiedades características
Tema 2: Química de coordinación.	Números e xeometría de coordinación. Tipos de ligandos. Isomería nos complexos. Nomenclatura.
Tema 3: O enlace en compuestos de coordinación (I):	Teoría de campo cristalino. Complexos de campo débil e campo forte. Complexos tetraédricos e plano-cuadrados
Tema 4: O enlace en compuestos de coordinación (II).	Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción metal-ligando
Tema 5: Propiedades espectroscópicas e magnéticas nos complexos.	Estados enerxéticos. Reglas de selección. Características xenais dos espectros electrónicos. Comportamento magnético
Tema 6: Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación.	Constantes de estabilidade e factores que a afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato
Tema 7: Mecanismos de reacción en compostos de coordinación.	Reaccións de substitución en complexos plano-cuadrados e octaédricos. Procesos de transferencia electrónica
Tema 8: Química dos metais da primeira serie de transición.	Xeralidades. Diagramas de Frost. Obtención e usos. Descritiva dos metais de transición da primeira serie. Estados de oxidación e compostos representativos. Química bioinorgánica do Fe, Co e Cu.
Tema 9: Química de los metales de la segunda y tercera serie de transición.	Xeralidades. Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compostos representativos: haloxenuros, óxidos, óxidos mixtos e oxoaniones. Química bioinorgánica do tecnecio, platino e ouro.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	13	26	39
Sesión maxistral	26	52	78
Probas de resposta curta	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	21	21
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	4	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

Descrición

Seminarios	As clases de seminario adicaranse á resolución de casos prácticos relacionados coa materia así como á resolución de dúbidas ou cuestións que surxan no desenvolvemento de cada tema. Contemplase tamén realizar seminarios nos que se abordarán aspectos non impartidos en materias anteriores pero necesarios para a marcha do curso.
Sesión maxistral	As clases teóricas adicaránse a presentar os aspectos fundamentais dos temas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.
Seminarios	Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.

Avaliación

	Descrición	Calificación
Seminarios	Nas sesións maxistras se lles poderá pedir ós alumnos a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadara unha calificación igual ou superior a 3 puntos dobre 10.	10
Sesión maxistral	Nas sesións maxistras se lles poderá pedir ós alumnos a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadara unha calificación igual ou superior a 3 puntos dobre 10.	5
Probas de resposta curta	Haberá dúas probas curtas ó longo do período lectivo de 1 hora de duración cada unha. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadara unha calificación igual ou superior a 3 puntos dobre 10.	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ó longo do curso se lles pedirá ós alumnos a resolución de exercicios a realizar como traballo autónomo. As solucións deberán entregarse en tempo e forma previamente establecida. É posible que o profesor solicite do alumno a defensa da súa resposta entregada antes de proceder coa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadara unha calificación igual ou superior a 3 puntos dobre 10.	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Haberá unha proba ó final do cuatrimestre onde o alumno deberá resolver cuestións relacionadas con todo o temario impartido.	40

Otros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia a clase e seminarios é obrigatoria.

Para superar a materia o profesor debe dispor en tempo e forma dun mínimo do 80% de los entregables propostos nas distintas actividades presenciais. É tamén obrigatorio que o alumno se presenta a todas as probas escritas planificadas para superar a materia.

Será necesario unha puntuación superior ou igual a 3 puntos sobre 10 nesta proba para que na calificación final se teña en conta o resto dos elementos de avaliación (entregables e probas curtas).

Un alumno que realice máis do 20% do traballo total planificado ou se presente a calquera das probas será cualificado, de acordo coa legislación vixente e, polo tanto, non poderá ter no acta a calificación de NON PRESENTADO.

Os alumnos que non superen a materia ó final do cuatrimestre deberán facer unha proba escrita no período de feche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba terá un valor do 40% da nota e substituirá os resultados da proba do final do cuatrimestre. A calificación dos entregables (das actividades presenciais) e probas curtas non son recuperables.

A calificación final dos alumnos poderá ser normalizada de forma que a calificación máis alta sexa 10 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Housecroft, Catherine E., **Inorganic chemistry** / Catherine E. Housecroft and Alan G. Sharpe, Harlow (England) [etc.] : Pearson Prentice Hall, 2008,
 Winter, Mark J., **D-block chemistry**, Oxford : Oxford University Press, 1994,
 Housecroft, Catherine E., **The Heavier d-block metals : aspects of inorganic and coordination chemistry**, Oxford : Oxford University Press, 1999,
 Atkins, Peter, **Shriver & Atkins' inorganic chemistry**, Oxford : Oxford University Press, 2010,

Recomendacións

Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404
