



## Facultad de Química

### Presentación

Los estudios para ejercer la profesión de químico tienen amplia tradición en la Universidad de Vigo. Desde los primeros albores de los campus universitarios de Vigo y Ourense, hace más de 30 años, la docencia de la Química tuvo un papel relevante con la oferta del primero ciclo de la Licenciatura. La reordenación del Sistema Universitario de Galicia en los años 90 y el actual proceso de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente la oferta de titulaciones, pero no el espíritu pionero de los químicos en la búsqueda de un mejor servicio a la sociedad.



### Titulaciones impartidas en el centro

- Grado en Química
- Másteres y Doctorados:
  - Investigación Química y Química Industrial (Interuniversitario)
  - Química Teórica y Modelización Computacional (Interuniversitario)
- Máster profesionalizante:
  - Ciencia y Tecnología de Conservación de Productos de la Pesca

### Servicios del centro

El Decanato de la Facultad de Química está situado en el primer piso del bloque E y la Delegación de Alumnos de Química está situada en la planta baja del incluso bloque.

La Facultad dispone de Aula de Informática y dos Aulas de Videoconferencia, situadas en el bloque E, planta baja.

Además, el edificio de Ciencias Experimentales cuenta con los siguientes servicios centralizados para los alumnos de las tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos y conserjería (pabellón de servicios centrales)
- Cafetería y comedor
- Reprografía (pabellón E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

### Página web

Toda la información sobre la Facultad de Química y los títulos que se imparten se encuentra en el enlace:

<http://quimica.uvigo.es>

## 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 estrutural**

Asignatura	Determinación estrutural			
Código	V11G200V01501			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Álvarez Rodríguez, Rosana			
Profesorado	Álvarez Rodríguez, Rosana Castro Fojo, Jesús Antonio Rodríguez de Lera, Angel			
Correo-e	rar@uvigo.es			
Web				
Descrición general	A materia adícase á aprendizaxe da aplicación dos métodos mais utilizados na determinación estrutural de substancias químicas			

**Competencias**

Código	
A1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
C4	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
C8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
C12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
C19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
C20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
C24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos
D1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
D5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
D7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
D8	Traballar en equipo
D9	Traballar de forma autónoma
D12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
D13	Tomar decisións
D14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
D15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo
D16	Desenvolver un compromiso ético

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural	A1 C4 C8 C12

Analizar a información que, sobre a estrutura molecular, proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.	A2 A3	C8 C12 C20	D3 D4 D7 D8 D9 D14
Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada	A2 A3	C4 C8 C12 C20	D3 D4 D7 D9 D14
Describir a información que fornecen os distintos métodos de difracción de raios X.	A2 A3	C4 C12	D3 D4 D9 D13 D14 D15 D16
Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha sustancia química.	A2 A3	C4 C8 C24	D3 D4 D7 D9 D13 D14
Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).	A2 A3 A4	C4 C8 C12 C19 C20	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D12 D14 D16
Observar a presenza de defectos e desorde en sólidos	A1	C4	

### Contidos

Tema	
Tema 1. Obtención de datos xerais dunha sustancia.	Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativa. Propiedades ópticas.
Tema 2. Determinación estrutural de mostras cristalinas.	Aplicacións e limitacións das técnicas difraccións na determinación estrutural. Determinación tridimensional de estrutura molecular. Defectos e desorde en sólidos cristalinos.
Tema 3. Espectroscopía electrónica e fotoelectrónica.	Determinación de grupos cromóforos. Efecto da conxugación. Estudo dos OM da capa de valencia.
Tema 4. Espectroscopía vibracional.	Determinación dalgúns grupos funcionais característicos. Vibracións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.
Tema 5. Espectrometría de masas.	Determinación da masa molecular. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.
Tema 6. Espectroscopía de RMN.	Experimentos monodimensionais de $^1\text{H}$ e $^{13}\text{C}$ Información estrutural a partir do desprazamento químico. Experimentos bidimensionais. Correlacións homonucleares e heteronucleares. Experimento Noe RMN heteronuclear

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección maxistral	13	26	39
Resolución de problemas	24	48	72

Práctica de laboratorio	3	15	18
Traballo	1	20	21

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección 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).
Resolución de problemas	As clases 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	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de titoría.
Pruebas	Descrición
Traballo	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de titoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a titorización dos traballos propostos.

### Avaliación

	Descrición	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas entregables	Nas clases presenciais (maxistrais, seminarios) pediráselles aos alumnos coa resolución de problemas e/ou exercicios que servirán para a avaliación dos alumnos. Resultados de aprendizaxe: (1). Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural. (2). Analizar a información que, sobre a estrutura molecular proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. (3). Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha substancia determinada.	20	A1 C4 D7 A2 C8 D8 A3 C12 D13 C19 D15 C20 C24
Práctica de laboratorio	Haberá dúas probas curtas ao longo do periodo lectivo de 2-3 horas de duración nas que se pedirá a obtención de información estrutural a partires de datos experimentais (espectros, etc). A primeira proba abarca os temas 1-3 (10% da nota final), a segunda proba abarcará o tema 4 (20% da nota final) Resultados de aprendizaxe: (1). Analizar a información que, sobre a estrutura molecular proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. (2). Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha substancia determinada. (3). Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha substancia química. (4). Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc). A nota das probas curtas será o 30% da nota da materia. Ademais, farase un exame final que abarcará todos os temas e a súa calificación será o 30% da nota da materia.	60	A1 C8 D3 A2 C12 D7 A3 C19 A4 C20 C24
Traballo	Os alumnos terán que realizar un pequeno proxecto proposto polos profesores de tipo multidisciplinar. Os resultados terán que ser presentados nunha memoria escrita. Resultados de aprendizaxe:(1). Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc).	20	A1 C4 D1 A2 C8 D4 A3 C12 D5 A4 C19 D9 C20 D12 C24 D14 D16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia o profesor debe dispoñer en tempo e forma de:

- Un mínimo do 80% dos entregables propostos nas distintas actividades presenciais.
- Todas as probas curtas.
- A memoria do traballo final.

Para superar a materia ao final do cuadrimestre é necesario acadar 5 puntos (sobre 10) na cualificación final. Ademais, é

imprescindible obter na avaliación das diferentes partes da materia os seguintes mínimos:

- Un 30% do valor total en cada unha das probas curtas.
- Un 40% do valor total no conxunto dos entregables.
- Un 30% do valor total no examen final.

No caso de non acadar algún dos mínimos, en acta figurará o resultado ponderado 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 a mención 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 global escrita no período de peche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba substituirá aos resultados do exame final. Será necesario acadar un mínimo dun 30% do valor total da proba para poder superar a materia. A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e o traballo/proxecto non son recuperables. No caso de non ter acadado nalgún deles os mínimos establecidos, a cualificación será de suspenso. Unha vez superados os mínimos será necesario unha cualificación global maior ou igual a 5.0 (sobre 10) para aprobar a materia.

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

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Williams, D.H., Fleming, I., **Spectroscopic Methods in Organic Chemistry**, 6ª, 2007

Hammond, Christopher, **The Basics of crystallography and diffraction**, 2009

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Vyvyan, J.R., **Introduction to Spectroscopy**, 5ª, 2014

Pretsch, Ernö, **Structure determination of organic compounds : tables of spectral data**, 4a, Springer, 2009

Clayden, Jonathan, **Organic Chemistry**, 2a, 2012

Hesse, M, Meier, H, Zeeh, B., **Métodos espectroscópicos en Química orgánica**, 2a, Sintesis, 2005

---

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente**

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

---

### **Otros comentarios**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería química**

Asignatura	Ingeniería química			
Código	V11G200V01502			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Canosa Saa, Jose Manuel González de Prado, Begoña González Sas, Olalla Morandeira Conde, Lois			
Correo-e	bgp@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**

Código	
C1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
C16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D6	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
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Utilizar los sistemas de unidades científicos y técnicos	C1 C19	D7
Interpretar los diagramas de flujo de procesos químicos.	C16 C19 C20	
Distinguir los tipos de operación y régimen.	C16 C19 C20	D3 D7 D9
Plantear y resolver balances de materia y energía en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química y con corrientes de recirculación, purga o bypass.	C16 C19 C20	D3 D9
Conocer y aplicar las leyes que rigen el transporte de materia, energía y cantidad de movimiento.	C16 C19 C20	D3 D7 D9
Plantear y resolver las ecuaciones de diseño para los principales reactores químicos ideales.	C16 C20 C23	D3 D4 D5
Distinguir los diversos mecanismos de transmisión de calor.	C16 C19 C20	D3 D4 D6 D7 D9
Calcular el calor transmitido por conducción y convección en sistemas sencillos, y la transmisión de calor en intercambiadores de carcasa y tubos.	C16	D4
Distinguir las diversas operaciones de separación y sus campos de aplicación.	C16 C19 C20	D7
Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido y líquido-gas.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Plantear y resolver los balances de materia en las operaciones de destilación diferencial y de equilibrio, extracción líquido-líquido, sólido-líquido y absorción.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Determinar el número de etapas teóricas de equilibrio en operaciones de separación de mezclas sencillas.	C16 C19 C20	D7
Realizar y monitorizar operaciones de separación a escala de laboratorio.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D12 D13 D14 D15
Determinar experimentalmente propiedades de interés desde el punto de vista de los fenómenos de transporte	C16 C20 C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D4 D5 D7 D8 D10 D12 D13 D14 D15

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Introducción a la Ingeniería Química	Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química. Operación discontinua, continua y semicontinua. Estado estacionario y no estacionario. Operación en corriente directa y contracorriente. 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 estado estacionario y no estacionario. Recirculación, purga y by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en régimen estacionario. Ecuación general de balance de energía. 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 y reactor continuo de flujo en pistón.
Tema 4. Transmisión de calor	Mecanismos de transmisión de calor. Conducción de calor a través de paredes planas, cilíndricas y esféricas. Intercambiadores de calor.
Tema 5. Destilación	Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mezclas binarias. Destilación simple: destilación flash y destilación diferencial. Rectificación.
Tema 6. Extracción líquido-líquido	Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal y rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorriente.
Prácticas de laboratorio	<p>Determinación experimental de propiedades de interés desde el punto de vista del diseño de operaciones básicas: viscosidad, coeficientes de convección, densidad.</p> <p>Operación con reactores químicos a escala de laboratorio.</p> <p>Determinación experimental de curvas de equilibrio entre fases.</p> <p>Ánálisis de la capacidad de extracción de varios disolventes en un proceso de extracción sólido-líquido.</p>

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	30	43
Resolución de problemas	25	50	75
Prácticas de laboratorio	40	3	43
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Presentación	5	5	10
Trabajo tutelado	1	10	11
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Examen de preguntas 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
Lección 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	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 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.
Presentación	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.
Trabajo tutelado	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	En las horas de tutoría asignadas el profesor resolverá las dudas con respecto a la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	En las horas de tutoría asignadas el profesor resolverá las dudas con respecto a la asignatura.
Trabajo tutelado	En las horas de tutoría asignadas el profesor resolverá las dudas con respecto a la asignatura.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Resolución de problemas de forma autónoma	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos de cada tema.	5	C1 C16 C19 C22	D3 D7 D9
Presentación	Los alumnos realizarán una exposición sobre las prácticas de laboratorio realizadas	5	C16 C20 C23	D4 D5 D7 D8 D14
Trabajo tutelado	Los alumnos realizarán, y entregarán en la fecha indicada, un trabajo individual sobre un tema propuesto al inicio de curso.	5	C1 C16 C20 C23	D1 D3 D14
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	C1 C16 C19	D1 D6 D7 D9
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura.	55	C1 C16 C19	D1 D6 D7 D9

### 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 15% 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 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 75% de la nota. Se mantendrán las notas correspondientes a los las prácticas de laboratorio, presentaciones, resolución de problemas y ejercicios de forma autónoma y trabajos tutelados, obtenidas a lo largo del curso.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

C.J. Geankoplis, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, Grupo editorial patria. México, 2007

José Felipe Izquierdo y otros, **Introducción a la Ingeniería Química. Problemas resueltos de balances de materia y energía**, Reverté, 2015

---

### **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	González Romero, Elisa			
Profesorado	González Romero, Elisa Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	eromero@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/guias-docentes.html">http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/guias-docentes.html</a>			
Descripción general	Conocimiento global de las principales Técnicas Instrumentales Analíticas y sus campos de aplicación general			

**Competencias**

Código	
C4	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
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentales, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D6	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
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

**Resultados de aprendizaje**

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	C4	D1 D3 D6 D9 D12
Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar	C4 C19 C20 C22	D1 D4 D6 D9 D12 D13
Explicar los principales parámetros de calidad de un método analítico	C4 C17 C19 C29	D1 D3 D4 D5 D6 D9
Plantear las bases experimentales, preparación y utilización de patrones (adición estándar, patrón interno) para llevar a cabo la calibración de los distintos instrumentos	C19 C21 C25 C26 C27 C28 C29	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D12 D13 D14
Calcular e interpretar el significado de los distintos parámetros de calibración de un método instrumental	C17 C19 C20 C21 C26 C28 C29	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D12 D13 D14
Explicar los fundamentos y el campo de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación (cromatográficas y electroforéticas)	C4 C8 C18 C19	D1 D3 D4 D7 D8 D9 D14
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	C4 C8 C18 C21 C26 C27	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D13
Distinguir y plantear posibles campos de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación	C4 C8 C18 C19 C23	D1 D3 D4 D7 D8 D9 D13 D14

Poner en marcha y aplicar técnicas espectroscópicas y electroquímicas para llevar a cabo la determinación de analitos diversos	C4	D1
	C18	D4
	C19	D5
	C21	D6
	C23	D7
	C25	D8
	C26	D12
	C27	D13
	C28	D14
	C29	D15
Poner en marcha y aplicar técnicas cromatográficas con distintos modos de detección para la separación, identificación y cuantificación de analitos diversos	C4	D1
	C21	D4
	C23	D5
	C25	D6
	C26	D7
	C27	D8
	C28	D12
	C29	D13
		D14
		D15
	D17	

## Contenidos

Tema	Descripción y explicación de la asignatura
Introducción	Introducción
1-Introducción a las técnicas instrumentales	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. Llama, horno de grafito, generación de hidruros y vapor frío. Instrumentación Aplicaciones
4- Espectrometría de Emisión Atómica	Principios básicos Fuentes de emisión. Llamas y plasmas. Acoplamiento plasma-masas. 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

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	26	26	52
Prácticas de laboratorio	45.5	7	52.5
Lección magistral	26	26	52
Informe de prácticas	0	38	38
Pruebas de respuesta corta	3.55	12.9575	16.5075
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	10.5	14

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Resolución de problemas	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. También se realizará la discusión de casos prácticos y trabajos relacionados con los contenidos de la materia.
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.
Lección 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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Se hará un seguimiento continuo por parte del profesor en la resolución de problemas por parte de los alumnos en las clases de seminarios, también se discutirá trabajos y casos prácticos previamente propuestos por el profesor.	10	C4 C8 C18 C29	D1 D6
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio. Es importante indicar que es OBLIGATORIO E IMPRESCINDIBLE la asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio para poder superar la asignatura. Se Consideran suspensos en todo ciclo de la evaluación de la asignatura los alumnos que no realizan prácticas de laboratorio o suspenden esta actividad.	15	C20 C21 C25 C26 C27 C28	D4 D7 D8 D13
Informe 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	C17 C19 C20 C28 C29	D1 D4 D6 D7 D14

Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba corta que pueden incluir preguntas teórico-prácticas o tipo test. Dicha prueba no es eliminatoria y supondrá un 10% en la calificación final de la asignatura.  Se realizará un supuesto práctico a nivel individual 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 (10%).	20	C4 C8 C18 C19 C20 C21 C25 C26 C27 C28 C29	D1 D3 D6 D7 D9
Examen de preguntas de desarrollo	Corresponde a la prueba final de cuatrimestre y esta constituida por una parte teórica y otra teórico-práctico (desarrollo de un procedimiento analítico y/o resolución de ejercicios). Para compensación deberá, al menos alcanzarse una calificación final total de 4.0 (nota mínima de 4.0 en cada parte de la prueba).  OBSERVACIÓN: La calificación que deben obtener el/la alumno/a en la prueba realizada para cada docente de la asignatura será de mayor ó igual a 3.0 como requisito para que se lleve a cabo la ponderación global del examen. No alcanzada esta calificación el resultado final es de Suspenso.	45	C4 C8 C17 C18 C19	D1 D3 D6 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La NO realización de TODAS actividades propuestas para la evaluación de la asignatura (pruebas cortas, pruebas largas, actividades de laboratorio y actividades propuestas en seminarios) será considerado como NO PRESENTADO. La asistencia a prácticas de laboratorio es OBLIGATORIA y de CARÁCTER ELIMINATORIO, una asistencia inferior al 80% de las prácticas, o NO SUPERAR la evaluación global correspondiente a la práctica, supone la calificación de SUSPENSO en materia; en acta solo se computará la nota alcanzada por el alumno en la componente práctica.

- Evaluación de Julio:

En la segunda evaluación se aplicarán los mismos criterios descritos para la primera.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, **Principios de análisis instrumental**, 6ª, 2008

Satinder Ahuja, Neil D. Jespersen, **Modern instrumental analysis**, 1ª, Elsevier, 2006

James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame, George M. Frame, **Undergraduate instrumental analysis**, 7ª, CRC Press, 2014

#### Bibliografía Complementaria

Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez, **Introducción al análisis instrumental**, 1ª, Ariel Barcelona, 2002

Donald T. Sawyer; William R. Heineman; Janice M. Beebe, **Chemistry Experiments for Instrumental Methods**, 1ª, Wiley, 1984

Rouessac, Annick Rouessac, **Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques**, 6ª, John Wiley & Sons, 2007

### 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



**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				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Gómez Pacios, María Generosa			
Profesorado	Fall Diop, Yagamare Gómez Pacios, María Generosa			
Correo-e	ggomez@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**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
C11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
C12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
C13	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
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

**Resultados de aprendizaje**

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.	A1	C2	D1
	A2	C10	D3
	A3	C11	D4
	A5	C12	D5
		C13	D9
		D12	
		D13	
		D14	
Describir detalladamente los mecanismos de transformación de los compuestos orgánicos utilizando el formalismo de flechas.		C2	D1
		C11	D3
			D4
			D5
			D8
			D9
			D12
			D13
			D14
Completar esquemas de reacción de compuestos orgánicos añadiendo reactivos y/o las condiciones de reacción.		C2	D1
		C13	D3
			D4
			D5
			D8
			D9
			D12
			D13
			D14
Proponer secuencias de reacción sencillas.		C12	D1
		C13	D3
			D4
			D5
			D8
			D9
			D12
			D13
			D14
Diferenciar, según las condiciones de reacción y los sustratos utilizados, los mecanismos de sustitución nucleófila SN1 y SN2.		C2	D1
		C11	D3
		C12	D4
		C13	D5
			D8
			D9
			D12
			D13
			D14
Aplicar los procesos de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> en la obtención de compuestos orgánicos con enlaces sencillos.		C2	D1
		C11	D3
		C12	D4
		C13	D5
			D8
			D9
			D12
			D13
			D14
Predecir la posible competencia entre los procesos de sustitución nucleófila y eliminación para un sustrato dado.		C11	D1
		C12	D3
		C13	D4
			D5
			D8
			D9
		D12	
		D13	
		D14	

Aplicar la reactividad de enoles y enolatos.	C11 C12 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Aplicar los procesos de eliminación en la preparación de compuestos orgánicos con enlaces múltiples.	C11 C12 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Aplicar la reactividad de los compuestos alfa-dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en alfa, alquilación en beta, descarboxilación) en síntesis orgánica.	C10 C11 C12 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Diseñar la síntesis de compuestos bifuncionales utilizando la reacción de condensación aldólica, la reacción de Reformatsky y la condensación de Claisen.	C11 C12 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Aplicar la reacción de Knoevenagel y los procedimientos de síntesis acetilacética y síntesis malónica.	C11 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Diseñar la síntesis de derivados de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados mediante reacciones de adición 1,2 y 1,4.	C11 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14
Aplicar la reactividad básica de los radicales orgánicos.	C2 C11 C13	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D12 D13 D14

Aplicar las reacciones pericíclicas a la síntesis orgánica.

C2  
C11  
C13  
D1  
D3  
D4  
D5  
D8  
D9  
D12  
D13  
D14

Caracterizar compuestos orgánicos sencillos a partir de sus datos espectroscópicos.

C8  
C11  
C19  
C20  
C23  
D1  
D3  
D4  
D5  
D8  
D12  
D13  
D14

## Contenidos

### Tema

TEMA 1. Reacciones de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup>	Sustitución nucleófila bimolecular (SN <sub>2</sub> ). Sustitución nucleófila unimolecular (SN <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Competición entre SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> . Transformaciones de grupos funcionales a través de procesos SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> : Síntesis de Williamson, preparación de tioles y tioéteres, preparación de aminas, reacciones de alcoholes y éteres, apertura de epóxidos, conversión de ácidos carboxílicos en éteres metílicos por reacción con diazometano.
TEMA 2. Reacciones de Eliminación.	Reacciones de eliminación. Eliminación bimolecular (E <sub>2</sub> ). Eliminación unimolecular (E <sub>1</sub> ). Mecanismos. Competición entre sustitución y eliminación. Aplicaciones de las reacciones de eliminación en síntesis orgánica: eliminación de Hofmann, eliminación de Cope, deshidratación de alcoholes, transposición pinacolínica.
TEMA 3. Reacciones de oxidación-reducción	Reacciones de oxidación de alcoholes. Reacciones de oxidación de compuestos carbonílicos. Ruptura oxidativa de alquenos y alquinos. Reducción de aldehídos y cetonas. Reducción de ácidos carboxílicos, ésteres y nitrilos.
TEMA 4. 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 5. 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 6. Compuestos bifuncionales: adiciones conjugadas.	Reacciones de compuestos alfa-dicarbonílicos: transposición del ácido bencílico, enolización. Reacciones de compuestos beta-dicarbonílicos: 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. Reducción de cetoésteres y ácidos carboxílicos insaturados.
TEMA 7. 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
Trabajo tutelado	2	2	4
Lección magistral	24	0	24
Seminario	24	0	24
Pruebas de respuesta corta	4	0	4
Examen de preguntas de desarrollo	3	8	11

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Trabajo tutelado	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.
Lección 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.
Seminario	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.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Seminario	Los profesores dedicarán un tiempo a atender las necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con el estudio y la resolución de ejercicios sobre los temas vinculados con la materia. El día de la presentación los profesores informarán sobre su disponibilidad horaria para ello.
Trabajo tutelado	Los alumnos realizarán un trabajo sobre un tema que elegirán de una serie propuesta por los profesores, una vez finalizado, en horas de seminario lo expondrán y responderán a las preguntas que le formulen los profesores y/o los alumnos. Los profesores podrán asesorar al alumno en la elección y desarrollo del tema, en la distribución, búsqueda bibliográfica y presentación

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	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	C2 D1 C8 D3 C10 D4 C11 D5 C12 D9 C13 D12 C19 D13 C20 D14 C23
Seminario	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.	10	C2 D1 C8 D3 C10 D4 C11 D5 C12 D8 C13 D9 C19 D12 C20 D13 C23 D14
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%.	40	C2 D1 C8 D3 C10 D4 C11 D5 C12 D9 C13 D12 C19 D13 C20 D14 C23
Examen de preguntas 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	C2 D1 C8 D3 C10 D4 C11 D5 C12 D9 C13 D12 C19 D13 C20 D14 C23

### **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 podrá presentarse a la prueba 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 calificación.

## EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE JULIO:

1. Puntuación obtenida por el alumno durante el curso: Máximo 3.0 puntos.

Se mantendrá la calificación obtenida por el alumno durante el curso en trabajos tutelados (máximo 0.5 puntos), pruebas de respuesta corta (máximo 2.5 puntos).

2. Prueba escrita: Máximo 7.0 puntos.

Se realizará una prueba de respuesta larga sobre todos los contenidos de la materia a la que se asignará un máximo de 7.0 puntos sobre 10.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

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,

---

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química orgánica III/V11G200V01704

---

#### 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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernández, José Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Lavilla Beltrán, María Isela			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
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**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
C4	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
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D6	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
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
1. Seleccionar y aplicar distintas técnicas quimiométricas a la resolución de casos prácticos y justificar la utilización de las mismas.	A1	C17	D1
	A2	C19	D3
	A3	C20	D5
		C22	D6
			D7
			D9
			D13
			D14
			D17
2. Utilizar el diseño experimental como herramienta para la optimización de un método analítico.	A1	C17	D1
		C19	D3
		C22	D5
			D6
			D7
			D9
			D13
			D14
4. Justificar la utilización de la Quimiometría en la calidad de los resultados. Describir cómo se implementa un sistema de calidad en un laboratorio de control de analítico.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
		C19	D5
		C20	D6
		C29	D7
			D8
			D9
			D14
			D17
3. Evaluar e interpretar los resultados analíticos de sistemas multicomponentes y multivariables.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
	A3	C20	D5
		C22	D6
			D7
			D8
			D9
			D13
			D17
6. Reconocer los diferentes métodos de tratamiento de muestra así como evaluar sus posibilidades en la resolución de diversos problemas analíticos dentro del campo del análisis de trazas.	A1	C4	D1
	A2	C19	D3
		C20	D4
			D7
			D9
			D12
			D13
			D14
			D17
5. Describir la planificación del muestreo y los factores que intervienen en él para el análisis de trazas.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C24	D4
			D6
			D7
			D9
			D12
			D13
			D17
7. Comparar y valorar los diferentes métodos de extracción existentes en la actualidad, como la extracción por fluidos supercríticos, en fase sólida, microextracción, etc.	A1	C4	D1
	A2	C19	D3
		C20	D8
			D9
			D12
			D14
			D17
	8. Describir la metodología analítica y instrumentación así como conocer las aplicaciones de técnicas de uso general en análisis de trazas como la voltamperometría de redisolución anódica, espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica, espectrometría de masas con fuente de plasma y los diferentes acoplamientos entre la cromatografía y la espectrometría de masas.	A1	C4
		C8	D3
		C18	D4
		C19	D8
			D9

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 las diferentes etapas del proceso analítico.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
		C20	D4
			D5
			D8
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.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
	A3	C20	D4
			D8
			D9
11. Describir las 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.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C19	D4
		C20	D5
			D8
12. Explicar la construcción de herramientas analíticas en miniatura y sus aplicaciones.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C19	D4
			D5
			D9
		D12	
		D14	

## Contenidos

### Tema

TEMA 1. Análisis de trazas	Concepto e importancia del análisis de trazas. Fuentes de contaminación en el laboratorio. Métodos experimentales en análisis de trazas. Muestreo. Métodos de descomposición en análisis de trazas inorgánicas. Métodos de extracción en análisis de trazas orgánicas. Técnicas seleccionadas de análisis de trazas.
TEMA 2. Automatización	Automatización en el laboratorio de análisis: generalidades. Analizadores automáticos. Analizadores discontinuos, continuos y robotizados. Analizadores de inyección en flujo y flujo segmentado: características. Fenómenos de dispersión. Características de la señal de inyección en flujo. Técnicas de gradiente. Analizadores de inyección secuencial. Instrumentación y aplicaciones.
TEMA 3. Sensores y biosensores químicos	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.
TEMA 4. Introducción a la Quimiometría	Definición y evolución histórica de la Quimiometría. La quimiometría en las diferentes etapas del proceso analítico. Conceptos estadísticos básicos. Parámetros que estiman el valor central y la dispersión: paramétricos y no paramétricos. Propiedades de la varianza y la media. Expresión de resultados analíticos.
TEMA 5. Quimiometría básica: comparación de resultados analíticos	Test de significación. Pruebas de hipótesis: estructura de las pruebas de hipótesis. Errores tipo I y II. Probabilidad. Rechazo de resultados anómalos. Pruebas paramétricas de comparación de dos varianzas. Pruebas paramétricas de comparación de dos medias. Comparación de varias medias muestrales mediante ANOVA de una vía. Control de la exactitud y precisión con el tiempo: gráficos de control. Pruebas no paramétricas.
TEMA 6. La calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría.	Introducción a la cualimetría: calidad y quimiometría. Calidad y propiedades analíticas: validación de métodos analíticos. Trazabilidad. Aproximación genérica a la calidad. Sistemas de calidad: Normas ISO. Acreditación y certificación de los laboratorios.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	13	26	39
Trabajo tutelado	0	9	9
Lección magistral	26	52	78

Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Examen de preguntas de desarrollo	4	8	12

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

### Metodologías

	Descripción
Seminario	En las clases de seminario se reforzará el aprendizaje del temario explicado durante las sesiones magistrales, llevándose a cabo la resolución de problemas numéricos y ejercicios teóricos-prácticos. El profesor propondrá, de forma regular, diferentes problemas/ejercicios que serán resueltos de forma individual por el alumno y entregados para su evaluación.
Trabajo tutelado	Se proporcionará al alumno una serie de artículos publicados en revistas de educación en Química y relacionados con los contenidos de la materia. Una vez estudiado el artículo, el alumno deberá responder a un cuestionario de preguntas proporcionado por el profesor.
Lección magistral	El profesor desarrollará los contenidos del programa a partir del material proporcionado al alumno a través de la plataforma TEMA. En las sesiones magistrales, el profesor presentará los aspectos fundamentales de la materia que deberán complementarse mediante la bibliografía recomendada.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios y pruebas). A tal fin, el profesor informará el horario disponible en la presentación de la materia.
Seminario	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios y pruebas). A tal fin, el profesor informará el horario disponible en la presentación de la materia.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	En las clases de seminario, el profesor resolverá parte de los problemas/ejercicios, dejando otros para ser resueltos por el alumno. La entrega de los problemas/ejercicios resueltos es obligatoria. Para poder evaluar esta actividad, el alumno deberá llevar a cabo al menos el 75% de las entregas. Además será necesario obtener una puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que la calificación de esta actividad pueda sumarse al resto de elementos de evaluación.	10	A1 C4 D6 A2 C8 D7 A3 C17 D9 C18 D12 C19 D14 C20 C22
Trabajo tutelado	La realización de los trabajos es obligatoria. Para que esta actividad pueda ser evaluada, el alumno deberá llevar a cabo al menos el 75% de las entregas. Además será necesario obtener una puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que la calificación de esta actividad pueda sumarse al resto de elementos de evaluación.	5	A1 C4 D1 A2 C8 D3 A3 C17 D4 C18 D5 C19 D7 C20 D8 C24 D9 D14 D17
Pruebas de respuesta corta	Se efectuará una primera prueba corta sobre los temas 1, 2 y 3, aproximadamente a mitad del cuatrimestre. Las prueba corta podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y preguntas tipo test. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.	20	A1 C4 D1 A2 C8 D6 A3 C17 D7 C18 D9 C19 D12 C20 D13 D14
Pruebas de respuesta corta	Se efectuará una segunda prueba corta sobre los temas 4, 5 y 6 hacia el final del cuatrimestre. La prueba corta podrá consistir en cuestiones, problemas y ejercicios. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.	25	A1 C4 D1 A2 C17 D6 A3 C19 D7 C20 D9 C22 D12 C24 D13 D14

Examen de preguntas de desarrollo	Examen final obligatorio. Consistirá en una prueba global del temario que incluirá problemas, ejercicios y preguntas tipo test. Será necesario obtener 3 puntos sobre 10 en este examen para que la calificación se pueda sumar a la del resto de elementos de evaluación.	40	A1 A2 A3	C4 C8 C17	D1 D6 D7
				C18 C19 C20 C22	D9 D12 D13 D14
				C24	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del alumno en cualquiera de las actividades evaluadas (entregas de problemas y ejercicios, pruebas de respuesta corta) inhabilita al alumno para obtener la calificación de NO PRESENTADO. Para superar las pruebas cortas así como la prueba larga (examen final), será necesario que exista un equilibrio en las calificaciones de la parte teórica y de los problemas.

CONVOCATORIA DE JULIO: La calificación en esta convocatoria estará formada por dos componentes: 1. Puntuaciones obtenidas por el alumno durante el curso (máximo 5 puntos) Se mantendrán las calificaciones en los trabajos tutelados (máximo 0.5 puntos), problemas/ejercicios resueltos (máximo 1 punto) y pruebas cortas (máximo 3.5 puntos).

2. Prueba escrita global de los contenidos de la materia (máximo 5 puntos) Esta prueba incluirá problemas, ejercicios y preguntas tipo test. Para poder aprobar en esta convocatoria, el alumno debe obtener al menos 3 puntos sobre 10 en esta prueba. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno a obtener la calificación de NO presentado.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, **Quimiometría**, Síntesis, 2001

J.C. Miller; J.N. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall, 2002

R. Compañó Beltrán; R. Ríos Castro, **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis, 2002

C. Cámara, **Toma y tratamiento de muestras**, Síntesis, 2002

R. Cela, **Técnicas de separación en Química Analítica**, Síntesis, 2002

C. Cámara, **Análisis químico de trazas**, Síntesis, 2011

Valcárcel, **Automatización y miniaturización en Química Analítica**, Springer, 2000

#### Bibliografía Complementaria

S. Mitra, **Sample preparation techniques in analytical chemistry**, Wiley, 2003

B.R. Eggins, **Chemical sensors and biosensors**, Wiley, 2002

L. Hernández, **Introducción al análisis instrumental**, Ariel, 2002

K.A. Rubinson, **Análisis Instrumental**, Prentice-Hall, 2000

Skoog, **Principios de Análisis Instrumental**, McGraw-Hill, 2001

Kellner, **Analytical Chemistry**, Wiley-VCH, 2004

M. Valcárcel, M.D. Luque de Castro, **Flow-injection analysis. Principles and applications**, Ellis Horwood, 1987

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302

Química analítica II/V11G200V01503

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química biológica</b>				
Asignatura	Química biológica			
Código	V11G200V01602			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Química analítica y alimentaria Química orgánica			
Coordinador/a	Teijeira Bautista, Marta			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Martínez Pérez, Amparo Pérez Cid, Benita Simón Vázquez, Rosana Teijeira Bautista, Marta			
Correo-e	qomaca@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Curso de introducción a la Bioquímica, conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C4	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
C15	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

## **Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Identificar y reconocer la estructura de los distintos tipos de biomoléculas y representarlos correctamente, reconocer sus propiedades y su reactividad química.	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Reconocer las distintas actividades biológicas de los diversos tipos de biomoléculas	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Definir la cinética enzimática de reacciones catalizadas por enzimas así como sus mecanismos generales. Reconocer los distintos tipos de inhibición de la actividad enzimática y su cuantificación	A1 A3	C4 C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Relacionar las vitaminas con los correspondientes coenzimas de reacciones enzimáticas	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Explicar el concepto de Bioenergética. Razonar conceptualmente la importancia de él acoplamiento de los procesos endergónicos y exergónicos en los sistemas biológicos	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Enumerar los principales aspectos estructurales del ATP que determinan su papel en la transferencia de energía. Describir el ciclo del ATP.	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15

Distinguir las vías metabólicas de las biomoléculas, así como sus interrelaciones y regulación	A1 A3	C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Explicar los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y ácidos nucleicos	A1 A2 A3	C4 C15	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Aplicar experimentalmente algunas técnicas básicas en Bioquímica. Justificar la aplicación de las distintas técnicas instrumentales en el análisis de biomoléculas	A1 A2 A3	C4 C15 C19 C21 C23 C25 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Distinguir las operaciones principales implicadas en la producción comercial de biomoléculas, así como sus fundamentos. Reconocer las posibles aplicaciones prácticas de biomoléculas, con especial énfasis en las condiciones operacionales características	A1 A2 A3 A5	C15 C21 C23 C25 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Distinguir y plantear protocolos analíticos de aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas al análisis de biomoléculas en áreas diversas (clínica, farmacéutica, biomédica, etc.)	A1 A2 A3 A5	C4 C15 C19 C21 C23 C25 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15

## Contenidos

Tema	
1. Biomoléculas	Estructura y relación estructura-función de las biomoléculas: proteínas, carbohidratos, lípidos, y ácidos nucleicos.
2. Biocatalisis	Estructura y función de las enzimas. Reacciones enzimáticas. Cinética enzimática.
3. Vitaminas y coenzimas	Estructura y función de vitaminas y coenzimas 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 ion 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 vitaminas. 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
Seminario	13	19.5	32.5
Prácticas de laboratorio	45.5	68.25	113.75
Resolución de problemas	3	3	6
Lección magistral	26	26	52
Pruebas de respuesta corta	6	9	15
Práctica de laboratorio	2.3	3.45	5.75

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

### Metodologías

	Descripción
Seminario	Se formulan, se discuten y se resuelven cuestiones, relacionados con la materia.
Prácticas de laboratorio	Se propondrán cuestiones prácticas, para resolver en el laboratorio.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la realización de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	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
Resolución de problemas	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	Se valorarán la participación en el aula y la resolución de los trabajos propuestos	10	C4 D3 C15 D4 C19 D8 C23 D12 D14 D15

Prácticas de laboratorio	Se valorarán la asistencia a las prácticas y la aplicación de las técnicas instrumentales aprendidas mediante la resolución de cuestiones propuestas así como la entrega de una memoria de prácticas.	30	A1	C15	D3
			A2	C19	D7
			A3	C21	D9
			A5	C25	D12
				C26	D13
				C27	D14
				C28	
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas escritas cortas (con un valor del 25% y 15% respectivamente) y una prueba final larga	60	A1	C4	D1
			A3	C15	D3
					D4
					D9
					D12
				D14	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación final de la materia se calculará teniendo en cuenta la evaluación de los seminarios (10%), las prácticas de laboratorio (30%) y las pruebas escritas (60%). Las pruebas escritas cortas podrán tener carácter eliminatorio, siempre y cuando alcancen el valor mínimo cada una de 5, restando su porcentaje correspondiente al valor de la prueba escrita final.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. La falta de asistencia, aun siendo justificada, penalizará la evaluación de las mismas. Una asistencia inferior al 75% de las sesiones prácticas supone la calificación de suspenso en la materia.

La no realización de ninguna prueba corta escrita a lo largo del curso y la no asistencia a la prueba larga final será considerado como no presentado.

Para la evaluación de Julio se realizará una prueba escrita, con un valor del 70% en la evaluación de la materia, manteniendo el 30% restante para la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio, si estas últimas están aprobadas. Si habiendo realizado el 75% de las sesiones de laboratorio, no se ha obtenido la nota mínima, se podrá realizar en Julio un examen de recuperación de las prácticas de laboratorio.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L., **Bioquímica**, 7ª, Editorial Reverté, 2013

Lehninger, Nelson D. L. & Cox M. M., **Principios de Bioquímica**, 7ª, Macmillan Higher Education, cop. 2017, 2017

Wade, L.G., **Química Orgánica**, 9ª, Pearson-Educación, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Yurkanis Bruice, P., **Química Orgánica**, 5ª, PRENTICE HALL MEXICO, 2007

McKee and McKee, **Bioquímica**, 5ª, Ediciones McGraw Hill, 2014

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Lossifidis, **Bioanalytical Chemistry**, 2ª, Imperial College Press, 2015

Victor A. Gault and Neville H. McClenaghan, **Understanding Bioanalytical Chemistry: principles and Applications**, 1ª, Wiley Blackwell, 2009

Feduchi, Blasco, Romero, Yañez, **Bioquímica**, 2ª, Panamericana, 2015

John Kuriyan, Boyana Konforti, David Wemmer, **The Molecules of Life**, 1ª, Garland Science, 2013

Schlick, Tamar, **Molecular modeling and simulation : an interdisciplinary guide**, 1ª, Springer Science+Business Media, 2010

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302

Química orgánica I/V11G200V01304

Química orgánica II/V11G200V01504

**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	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Bravo Díaz, Carlos Daniel			
Profesorado	Bravo Díaz, Carlos Daniel Gómez Graña, Sergio Pastoriza Santos, Isabel Tojo Suárez, María Concepción			
Correo-e	cbravo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
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**

Código	
C7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
C14	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
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D6	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
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Explicar las hipótesis, las consecuencias y los resultados fundamentales de la Teoría Cinético Molecular de los gases	C7	D1
	C14	D3
	C19	D4
	C23	D9
Describir el mecanismo general del proceso de transporte y particularizarlo para el transporte de distintas propiedades físicas. 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.	C7	D1
	C14	D3
	C19	D4
	C23	D9

Definir con precisión, todos los conceptos básicos en Cinética Química, y conocer los distintos métodos de análisis de datos para obtener ecuaciones de velocidad.	C7 C19 C23	D1 D3 D4 D9
Establecer el comportamiento cinético de reacciones complejas y aplicar las aproximaciones más habituales en cinética química. Obtener ecuaciones de velocidad de procesos complejos a partir de los correspondientes mecanismos. Distinguir entre complejos de Arrhenius y van't Hoff y saber realizar un tratamiento cinético-formal general para ambos casos.	C7 C14 C19	D1 D3 D4 D9
Describir el fundamento de las distintas técnicas experimentales disponibles para el estudio cinético de las reacciones químicas.	C20 C27 C28	D1 D3 D4 D9
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.	C7 C19 C27	D1 D3 D4 D7 D9
Explicar las hipótesis fundamentales de las distintas teorías sobre el cambio químico, así como los resultados y las limitaciones de cada una de ellas (Teoría de Colisiones y Teoría del Estado de Transición y saber aplicarlos como herramienta en el análisis de resultados cinéticos).	C7 C14 C19	D1 D3 D4 D9
Describir los distintos tipos de catálisis, explicar el mecanismo de las reacciones catalizadas y aplicarlo a casos concretos. Saber particularizar dicho tratamiento cinético-formal a los distintos tipos de catálisis	C7 C19	D1 D3 D4 D9
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 electrónicas.	C7 C14 C19	D1 D3 D4 D9
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.	C14 C19	D1 D3 D4 D9
Explicar la naturaleza y estructura de las macromoléculas en disolución y los modelos más representativos para su descripción.	C14 C19	D1 D3 D4 D9
Describir con claridad la naturaleza y los distintos tipos de sistemas coloidales. Comprender los aspectos básicos del tratamiento termodinámico de las disoluciones macromoleculares.	C14 C19	D1 D3 D4 D9
Describir el fundamento de las técnicas experimentales más importantes para la determinación de la estructura de macromoléculas y sistemas coloidales.	C14 C27	D1 D3 D4 D9
Describir la estructura y explicar las causas de la estabilidad de los sistemas coloidales así como reconocer su importancia química.	C14 C19	D1 D3 D4 D9
Conocer los aspectos básicos de la estructura de la interfase electrónica, el origen de los distintos tipos de sobrepotencial y su aplicación.	C7 C14 C19	D1 D3 D4 D9
Aplicar las distintas técnicas básicas en el ámbito de la cinética para la determinación, entre otras, de ecuaciones de velocidad y energías de activación. Determinar experimentalmente propiedades asociadas a los fenómenos de transporte y superficiales y la estructura de las macromoléculas y sistemas coloidales.	C19 C20 C21 C22 C26 C27 C28 C29	D1 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D14 D15

## 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 electrizada.
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 electroquímica.	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
Lección magistral	26	0	26
Seminario	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
Examen de preguntas de desarrollo	3	15	18
Informe de prácticas	0	6	6
Resolución de problemas	0	7	7

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Lección por el método expositivo desarrollada en un aula. Pueden plantearse ejercicios simples directamente relacionados con la explicación.
Seminario	Planteamiento, análisis y discusión de problemas y cuestiones de cierta complejidad.
Prácticas de laboratorio	Realización bajo la supervisión del profesor pero de manera autónoma, de prácticas de laboratorio relacionadas con la materia. Dichas prácticas se realizarán por parejas en sesiones de 3,5 horas.  Con antelación suficiente, los alumnos dispondrán en la plataforma TEMA de los guiones de las prácticas a realizar junto con todo el material adicional necesario. El guion presentará los elementos esenciales para realizar la práctica a nivel experimental, así como los puntos básicos de su fundamento teórico y del tratamiento de los datos.  Al finalizar las prácticas, y dentro del plazo que se fije, será necesario elaborar y entregar, siguiendo las directrices dados por el profesor, los informes de las prácticas que se indiquen.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Resolución de dudas sobre las explicaciones proporcionadas en clases.
Seminario	Resolución de dudas sobre las explicaciones proporcionadas en clases.
Prácticas de laboratorio	En el horario de Tutorías del profesor se resolverán de forma individualizada y más personal aquellas dudas de los alumnos que puedan surgir a lo largo del curso durante la realización de las prácticas de laboratorio o la elaboración de los correspondientes informes.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	En el horario de Tutorías del profesor se resolverán de forma individualizada y más personal aquellas dudas de los alumnos que puedan surgir a lo largo del curso durante la realización de las prácticas de laboratorio o la elaboración de los correspondientes informes.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Seminario	Se valora presentación y discusión de ejercicios entregables	20	C7 C14 C19 C23	D1 D6 D7 D14
Prácticas de laboratorio	Se puntúa aquí junto con el esfuerzo y la actitud, las destrezas y las competencias desarrolladas por el alumno durante la realización de las distintas prácticas.  La asistencia las sesiones de prácticas es obligatoria y, por lo tanto, no es posible aprobar la materia en el caso de no haberse realizado.	15	C19 C20 C21 C22 C23 C26 C27 C28 C29	
Pruebas de respuesta corta	Calificación de prueba corta consistente en cuestiones o problemas cortos	10	C7 C14 C19 C23	D1 D7
Pruebas de respuesta corta	Calificación de la segunda prueba corta consistente en cuestiones o problemas cortos.	10	C7 C14 C19 C23	D1 D7
Examen de preguntas de desarrollo	Calificación del examen final. Cuestiones y problemas numéricos.	40	C7 C14 C19 C23 C28	D1 D7
Informe de prácticas	Se tendrán en cuenta los aspectos formales relativos a la organización, uso correcto de las unidades, confección correcta de gráficas y exposición de resultados.  Se valorará también el análisis crítico de los resultados y la obtención de conclusiones.	5	C19 C20 C21 C22 C23 C28 C29	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a clases magistrales y seminarios es muy recomendable, PERO la realización de las prácticas y la entrega de los correspondientes informes es obligatoria.

Las notas de los seminarios y prácticas de laboratorio se mantendrán para la segunda evaluación. Bajo circunstancias especiales - y debidamente justificadas (enfermedad, necesidades especiales, etc.) - podría requerirse la elaboración de "entregables" para mejorar la calificación obtenida durante el curso.

La nota mínima de la prueba larga será de 3.8 (en escala 0-10, 1.52 en escala 0-4) y de 3.0 (escala 0-10) en las cortas para que pueda hacerse media con las puntuaciones de los otros apartados. Para aprobar la asignatura la puntuación media global ha de ser, naturalmente, igual o superior a 5.0 (escala 1-10).

No existen puntuaciones mínimas en los otros apartados, pero en la evaluación final se valorará especialmente la asistencia, presentación y la discusión de ejercicios durante los seminarios.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

I.N. LEVINE, **Physical Chemistry**, 6ª,

P.W. ATKINS y J. DE PAULA, **Physical Chemistry**, 10ª,

T. ENGEL y P.J. REID, **Physical Chemistry**, 3ª,

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,

---

**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

Química física II/V11G200V01403

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química inorgánica II</b>				
Asignatura	Química inorgánica II			
Código	V11G200V01604			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Vázquez López, Ezequiel Manuel			
Profesorado	Carballo Rial, Rosa Vázquez López, Ezequiel Manuel			
Correo-e	ezequiel@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se abordan los aspectos más relevantes de la Química de los Metales de transición así como una importante clase de sus derivados como son los compuestos de coordinación			

<b>Competencias</b>	
Código	
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C9	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades características de los elementos y sus compuestos, incluyendo las relaciones entre grupos y sus variaciones en la tabla periódica
C12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
C14	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

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Clasificar los ligandos y los complejos de coordinación, así como reconocer la presencia de isomería.	C12
Definir las constantes de estabilidad termodinámica y formación por etapas de un complejo y describir los efectos quelato, macrociclo y criptato.	C2 C14
Deducir el término espectroscópico más estable para la configuración electrónica del metal en un compuesto de coordinación.	C9
Construir e interpretar un diagrama cualitativo de energías de orbitales moleculares para complejos octaédricos.	C12 C14
Interpretar los espectros electrónicos de los complejos octaédricos y planocuadrados de los metales de transición y racionalizar su comportamiento magnético.	C8 C14
Describir los distintos tipos de mecanismos de sustitución y racionalizar los distintos productos obtenidos en reacciones de sustitución de complejos octaédricos y planocuadrados.	C7
Describir cómo se pueden obtener los metales a partir de sus recursos naturales	C9
Ser capaz de diferenciar el comportamiento entre los elementos de la primera serie de transición y los de la segunda y tercera.	C9
Predecir la reactividad de los óxidos metálicos, de los haluros y de los compuestos de coordinación basándose en el enlace y en el estado de oxidación del metal.	C9
Racionalizar la estabilidad termodinámica de los compuestos de coordinación en función del estado de oxidación del metal y del tipo de ligando.	C9 C12 C14

<b>Contenidos</b>	
Tema	

Tema 1: Introducción a la Química de los metales de transición.	Propiedades físicas. Configuración electrónica. Sistemas multielectrónicos. Microestados y términos espectroscópicos. Reactividad y propiedades características. Métodos generales de obtención y purificación de metales
Tema 2: Química de coordinación.	Números y geometría de coordinación. Tipos de ligandos. Isomería en los complejos. Nomenclatura.
Tema 3: El enlace en compuestos de coordinación (I):	Teoría de campo cristalino. Complejos de campo débil y campo fuerte. Complejos tetraédricos y plano-cuadrados
Tema 4: Química de los metales de los grupos 3 y 4.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del titanio: haluros, óxidos y óxidos mixtos. Compuestos de coordinación.
Tema 5: Química de los metales del grupo 5.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del vanadio: haluros, óxidos y oxoaniones. Compuestos de coordinación.
Tema 6: El enlace en compuestos de coordinación (II).	Teoría de orbital molecular en complejos octaédricos. Interacción metal-ligando
Tema 7: Propiedades espectroscópicas y magnéticas en los complejos.	Estados energéticos. Reglas de selección. Características generales de los espectros electrónicos. Comportamiento magnético
Tema 8: Propiedades termodinámicas de los compuestos de coordinación.	Constantes de estabilidad y factores que la afectan. Efecto quelato, macrociclo y criptato
Tema 9: Mecanismos de reacción en compuestos de coordinación.	Reacciones de sustitución en complejos plano-cuadrados y octaédricos. Procesos de transferencia electrónica
Tema 10: Química de los metales del grupo 6.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del cromo: haluros, óxidos y oxoaniones. Compuestos de coordinación.
Tema 11: Química de los metales del grupo 7.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del manganeso: haluros, óxidos y oxoaniones. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica del manganeso y tecnecio
Tema 12: Química de los metales del grupo 8.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del hierro: óxidos y óxidos mixtos. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica del hierro.
Tema 13: Química de los metales del grupo 9.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del cobalto: haluros y óxidos. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica del cobalto.
Tema 14: Química de los metales del grupo 10.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del níquel: haluros y óxidos y compuestos de coordinación. Bioinorgánica del platino.
Tema 15: Química de los metales del grupo 11.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos del cobre: haluros y óxidos y compuestos de coordinación. Bioinorgánica del cobre y oro.
Tema 16: Química de los metales del grupo 12.	Obtención y usos. Estados de oxidación más frecuentes. Compuestos representativos de zinc y mercurio: haluros y óxidos y compuestos de coordinación. Bioinorgánica de los elementos del grupo.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	26	26	52
Lección magistral	26	39	65
Pruebas de respuesta corta	2	2	4
Resolución de problemas	0	21	21
Examen de preguntas de desarrollo	4	4	8

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

### Metodologías

	Descripción
Seminario	Las clases de seminario se dedicarán a la resolución de casos prácticos relacionados con la materia así como a la resolución de dudas o cuestiones que surjan en el desarrollo de cada tema. Contemplará también realizar seminarios en los que se abordarán aspectos no impartidos en materias anteriores pero necesarios para la marcha del curso.
Lección magistral	Las clases teóricas se dedicarán a presentar los aspectos fundamentales de los temas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante todo el período docente los/las estudiantes podrán consultar todo tipo de dudas de la materia en horario de tutorías o previa cita.
Seminario	Durante todo el período docente los/las estudiantes podrán consultar todo tipo de dudas de la materia en horario de tutorías o previa cita.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	En las sesiones magistrales si les podrá pedir a los alumnos a resolución de cuestiones sencillas que deberán entregar en ese momento y que servirán para su evaluación . La puntuación solamente será considerada se en la prueba larga se alcanza una calificación igual o superior a 3 puntos sobre 10.	10	C2 C7 C8 C12 C14
Lección magistral	En las sesiones magistrales si les podrá pedir a los alumnos a resolución de cuestiones sencillas que deberán entregar en ese momento y que servirán para su evaluación. La puntuación solamente será considerada se en la prueba larga se alcanza una calificación igual o superior a 3 puntos sobre 10.	5	C2 C7 C8 C12
Pruebas de respuesta corta	Habrán dos pruebas cortas al largo del período lectivo de 1-2 horas de duración cada una. La puntuación solamente será considerada se en la prueba larga se alcanza una calificación igual o superior a 3 puntos sobre 10.	30	C2 C7 C8 C9 C12 C14
Resolución de problemas	A lo largo del curso se les pedirá a los alumnos a resolución de ejercicios a realizar como trabajo autónomo. Las soluciones deberán entregarse en tiempo y forma previamente establecida. ES posible que el profesor solicite del alumno a defensa de su respuesta entregada antes de proceder con la evaluación. La puntuación solamente será considerada se en la prueba larga se alcanza una calificación igual o superior a 3 puntos sobre 10.	15	C2 C7 C8 C9 C12 C14
Examen de preguntas de desarrollo	Habrán una prueba al final del cuatrimestre donde el alumno deberá resolver cuestiones relacionadas con todo el temario impartido.	40	C2 C7 C8 C9 C12 C14

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a clases y seminarios es obligatoria. Las competencias de la materia relacionadas con las competencias de la titulación (A1-A3, A5-A10, A12 y La20) se evaluarán de forma explícita en ejercicios en aula y pruebas escritas. Las competencias transversales serán evaluadas de forma implícita en la calificación de los ejercicios (B2, B3 y B4).

Para superar la materia el profesor debe disponer en tiempo y forma de un mínimo del 80% de los entregables propuestos en las distintas actividades presenciales. Es también obligatorio que lo/la estudiante se presente a todas las pruebas escritas planificadas para superar la materia.

Será necesario una puntuación superior o igual al **30%** del valor total en cada una de las **pruebas escritas** (cortas y final) y en la suma **total de las calificaciones de los entregables** para que en la calificación final se tenga en cuenta el resto de los elementos de evaluación (entregables y pruebas cortas). En el caso de no alcanzar alguno de los mínimos, en el acta figurará el resultado ponderado de las pruebas y ejercicios calificados en los que se alcanzó el criterio.

Un alumno que realice mas del 20% del trabajo total planificado o se presente a cualquiera de las pruebas será calificado, de acuerdo con la normativa vigente y, por lo tanto, no podrá tener en el acta la calificación de NO PRESENTADO.

Los alumnos que no superen la materia al final del cuatrimestre deberán hacer una prueba escrita en él periodo de cierre de evaluación definitivo en el mes de julio. Dicha prueba tendrá un valor del 40% de la nota y sustituirá los resultados de la prueba del final del cuatrimestre. La calificación de los entregables (de las actividades presenciales) y pruebas cortas no son recuperables.

La calificación final de los alumnos, de ser superior a 7 puntos, podrá ser normalizada de forma que la calificación más alta pueda ser hasta 10 puntos.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Housecroft, C.E. e Sharpe, A.G., **Inorganic chemistry**, 3<sup>o</sup> Ed.,

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, **Inorganic Chemistry**, Oxford : Oxford University Press, 2010,

Housecroft, C.E. e Sharpe, A. G., **Inorganic chemistry**, 4<sup>o</sup> ed.,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Química de materiales/V11G200V01702

Química inorgánica III/V11G200V01703

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404