



## Facultad de Química

### (\*)Facultade de Química

(\*)

Os estudos para exercer a profesión de químico teñen ampla tradición na Universidade de Vigo. Dende os primeiros albores dos campus universitarios de Vigo e Ourense, hai máis de 30 anos, a docencia da Química tivo un papel relevante coa oferta do primeiro ciclo da Licenciatura. A reordenación do Sistema Universitario de Galicia nos anos 90 e o actual proceso de implantación do Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente a oferta de titulacións, pero non o espírito pioneiro dos químicos na procura dun mellor servizo á sociedade.



### Enlace á páxina web da Facultade de Química:

<http://quimica.uvigo.es>

### Titulacións impartidas no centro

- Grao en Química
- Másteres e Doutoramentos:
  - Química Avanzada / Ciencia e Tecnoloxía Química (interuniversitario con *Mención hacia la Excelencia*)
  - Química Teórica e Modelización Computacional (interuniversitario con *Mención hacia la Excelencia*)
  - Ciencia e Tecnoloxía de Coloides e Interfases (interuniversitario con *Mención hacia la Excelencia*)
- Máster profesionalizante:
  - Ciencia e Tecnoloxía de Conservación de Produtos da Pesca
- Licenciatura en Química

### Servizos do centro

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

A Facultade dispón de Aula de Informática e Aula de Videoconferencia, situadas no bloque E, planta baixa.

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

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

## (\*)Calendario académico

(\*) 

Calendario do curso 2012-13 na Facultade de Química

## Grado en Química

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V11G200V01101	Biología: Biología	1c	6
V11G200V01102	Física: Física I	1c	6
V11G200V01103	Química, física y biología: Laboratorio integrado I	1c	6
V11G200V01104	Matemáticas: Matemáticas I	1c	6
V11G200V01105	Química: Química I	1c	6
V11G200V01201	Física: Física II	2c	6
V11G200V01202	Química, física y geología: Laboratorio integrado II	2c	6
V11G200V01203	Matemáticas: Matemáticas II	2c	6
V11G200V01204	Química: Química II	2c	6
V11G200V01205	Geología: Geología	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biología: Biología**

Asignatura	Biología: Biología			
Código	V11G200V01101			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Suarez Alonso, Maria del Pilar			
Profesorado	Suarez Alonso, Maria del Pilar			
Correo-e	psuarez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición general	A materia de Biología ten como obxectivo a preparación do alumnado para comprender e explicar mellor os seres vivos, como están constituídos e como funcionan, como se estudan, como se contrastan as hipóteses e os feitos experimentais para elaborar as teorías biolóxicas.			

**Competencias de titulación**

Código	
A15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos
B1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B8	Traballar en equipo
B9	Traballar de forma autónoma
B12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
B13	Tomar decisións
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
B15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Entender a célula como unidade fundamental dos seres vivos.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Entender as propiedades e organización dos distintos orgánulos celulares.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15

Relacionar as estruturas celulares co metabolismo.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Describir o material hereditario e coñecer os principios do dogma central.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Definir o proceso de mutación e a súa implicación nos procesos evolutivos.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Coñecer as técnicas de ADN recombinante.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Comprender a importancia do sistema inmunitario.	A15	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15

### Contidos

#### Tema

1. Estrutura celular dos seres vivos. A teoría celular.
2. Biomembranas e sistemas de transporte celular.

3. O núcleo e os cromosomas. Os orgánulos celulares.

4. División celular e ciclo celular.

5. Deseño xeral do metabolismo: catabolismo e anabolismo.

6. Fotosíntese.

7. O ADN: estrutura e función.

8. O ARN e a expresión da mensaxe xenética.

9. Mutación e evolución.

10. A tecnoloxía do ADN recombinante.

11. O sistema inmunitario.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	26	52	78
Seminarios	13	26	39
Traballos tutelados	2	13	15
Probas de resposta curta	3	6	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	6	9

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Explicación de conceptos teóricos.
Seminarios	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia.
Traballos tutelados	Cada estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre un tema ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Trátase dunha actividade deseñada e levada a cabo polo equipo docente do curso para avaliar as competencias transversais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de tutorías.
Seminarios	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de tutorías.

### Avaliación

	Descrición	Calificación
Traballos tutelados	Valoración das competencias transversais: B1, B12 e B14.	10
Probas de resposta curta	O alumno terá que contestar a unha serie de cuestións que abarcarán os temas desenrolados nas sesións de teoría. Haberá tres probas ao longo do cuadrimestre.	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno terá que resolver unha serie de exercicios similares aos realizados durante os seminarios. Dita proba farase no periodo de peche da avaliación.	30

### Otros comentarios sobre la Evaluación

O alumno que realice calquera das actividades de avaliación será considerado como presentado.

No periodo de peche da avaliación ao final do cuadrimestre, xunto á proba de resolución de problemas, os alumnos que non superasen algunha das probas curtas poderán realizar unha proba escrita (20%) para a recuperación dunha das devanditas probas non superadas ao longo do cuadrimestre. Aos alumnos gardaráselles a cualificación obtida en cada unha das probas curtas realizadas ao longo do curso que foran superadas. A cualificación mínima para superar calquera das probas será de 4.0 puntos. A cualificación final mínima para superar a materia é de 5.0 puntos.

No periodo de avaliación de xullo, realizarase unha proba análoga á de febreiro. Aos alumnos gardaráselles a cualificación obtida en febreiro en cada unha das partes superadas.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

John Kimball, <http://biology-pages.info/>,

Campbell N.A. y Reece J.B., **Biología**, Séptima Edición, 2007,

Mader S.S., **Biología**, Novena Edición, 2008,

Solomon E.P. y otros, **Biología**, Octava Edición, 2008,

Curtis H. y otros, **Biología**, Séptima Edición, 2008,

---

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

**Otros comentarios**

---

Recoméndase ter cursada a materia Bioloxía que se imparte no 2º curso de Bacharelato tanto na modalidade de Ciencias da Saúde como na de Ciencias (dobre opción).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V11G200V01102			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pérez Iglesias, Maria Teresa			
Profesorado	Pérez Iglesias, Maria Teresa			
Correo-e	tpigles@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En términos generales, la Física constituye el análisis científico general de la naturaleza y su objetivo es entender cómo se comporta el universo. Esencialmente, se trata de una ciencia experimental. Las teorías que se desarrollan se comprueban mediante observaciones. Partiendo de una definición tan amplia, es posible adoptar diferentes perspectivas o niveles de aplicación: de fenómenos microscópicos a otros macroscópicos. La Física es, por lo tanto, la base de innumerables aplicaciones científicas y tecnológicas. En concreto, para el estudiante de Química, constituye una herramienta fundamental para comprender las teorías y métodos que pertenecen a ese dominio de la ciencia.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
A partir del estado inicial de un sistema mecánico, calcular los valores de sus magnitudes cinemáticas.	A1	B1 B3 B4 B6 B8 B14
Dado un conjunto de fuerzas que actúan sobre un sistema mecánico, calcular su evolución temporal, obteniendo la trayectoria y la variación temporal de sus magnitudes dinámicas.	A1	B1 B3 B4 B6 B7 B14
Explicar la importancia de los teoremas de conservación y aplicar algunos de ellos.	A1	B1 B3 B4 B6 B7 B14
Describir y calcular las magnitudes cinemáticas y dinámicas para un sistema que experimenta un m.a.s.	A1	B3 B6 B7
Enunciar los postulados y principios en que se basa la termodinámica.	A1	B1 B3 B4 B14

Explicar el concepto de sistema termodinámico y su descripción utilizando las variables termodinámicas.	A1	B1 B3 B4 B14
Definir diferentes escalas de temperatura. Expresar y convertir temperaturas en esas diferentes escalas.	A1	B3 B6 B7 B14
Calcular el trabajo realizado por un sistema termodinámico y el calor intercambiado con su entorno, así como sus variaciones de energía interna, entalpía y entropía en procesos cuasiestáticos.	A1	B1 B3 B4 B6 B14
Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir del comportamiento de la variación de la entropía.	A1	B1 B3 B4 B6 B14
Determinar diferentes magnitudes físicas (densidad de sólidos y líquidos, tensión superficial, calor específico, etc.).	A1	B1 B4 B6 B7 B9 B14

## Contenidos

Tema	
1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD FÍSICA	Introducción - Magnitudes y unidades físicas - Análisis dimensional - Errores.
2. CINEMÁTICA DEL PUNTO Y DEL SÓLIDO RÍGIDO	Punto material - Posición, velocidad y aceleración - Componentes normal y tangencial de la aceleración - Estudio de algunos movimientos: rectilíneo y plano - Sólido rígido.
3. PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA	Concepto de fuerza - Leyes de Newton - Teoría de la gravitación de Newton.
4. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA	Ecuaciones de movimiento - Momento lineal y angular □ Fuerza central: conservación del momento angular □ Trabajo y potencia - Energía cinética - Conservación de la energía mecánica - Fuerzas no conservativas. La conservación de la energía □ Diagramas de energía.
5. MOVIMIENTO OSCILATORIO	Movimiento armónico simple: cinemática, dinámica y energía.
6. DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	Fuerzas internas y externas □ Ecuación del movimiento del centro de masa □ Trabajo de fuerzas internas y externas - Colisiones.
7. EL CUERPO RÍGIDO	Cuerpo rígido: grados de libertad, movimiento de rotación: momento de inercia, momento angular, energía cinética.
8. FLUIDOS	Presión y fuerza- Presión de un fluido en reposo. Medida de la presión □ Tensión superficial Capilaridad - Ley de Jurin - Ley de Tate.
9. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA. TERMOMETRÍA.	Descripción macroscópica y microscópica - Equilibrio térmico - Principio cero de la termodinámica. Temperatura - Medida de la temperatura. Termómetros - Gas ideal - Escala de temperatura del gas ideal.
10. CALOR Y TRABAJO	Equilibrio termodinámico - Ecuaciones de estado - Procesos cuasiestáticos - Trabajo termodinámico- Calor - Capacidad calorífica y calor específico - Calor latente.
11. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	Primer principio de la termodinámica - Energía interna, entalpía y capacidades caloríficas de los gases ideales - Ley de Mayer - Transformación adiabática de un gas ideal.
12. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	Introducción-Segundo principio: enunciados de Clausius y Kelvin- Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot- Escala termodinámica de temperaturas- Desigualdad de Clausius- Entropía y sus propiedades.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	13	23.4	36.4
Sesión magistral	26	46.8	72.8
Trabajos tutelados	2	13	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	10.8	19.8
Pruebas de respuesta corta	3	3	6

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

### Metodologías

	Descripción
Seminarios	a) Los ejercicios y problemas serán resueltos, fundamentalmente, por los estudiantes. Las hojas de problemas estarán disponibles con la suficiente antelación (ya sea en la página web o impresas). b) Las dudas y los conceptos difíciles se tratarán y se aclararán. c) Las distintas tareas que los estudiantes deban realizar estarán programadas. d) Las distintas tareas que los estudiantes deban realizar serán objeto de evaluación.
Sesión magistral	Los estudiantes podrán obtener información sobre las clases en la plataforma web Tema. Durante los primeros meses del curso, este material también estará disponible de forma impresa. a) Se analizarán los objetivos específicos de cada tema. Se indicarán sus necesidades y posibles aplicaciones. b) Se indicará la forma de alcanzar objetivos. El énfasis se pondrá en aquellos aspectos que resulten más problemáticos y difíciles. Se resolverán distintos ejemplos. c) Se pondrán una serie de referencias bibliográficas.
Trabajos tutelados	Cada estudiante, de forma individual o en grupo, elabora un documento sobre un tema o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Se trata de una actividad diseñada y llevada a cabo por el equipo docente del curso para evaluar las competencias transversales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Las actividades guiadas y, en algunos casos, aquellas que se realicen en seminarios precisarán atención personalizada. Las tutorías voluntarias permitirán aclarar dudas individuales.
Seminarios	Las actividades guiadas y, en algunos casos, aquellas que se realicen en seminarios precisarán atención personalizada. Las tutorías voluntarias permitirán aclarar dudas individuales.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Seminarios	Convocatoria de febrero: Resolver problemas y otras tareas realizadas en los seminarios.	15%
Trabajos tutelados	Permitirán comprobar las competencias transversales: B1, B4, B7, B8 y B14.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de febrero: a) Tres pruebas escritas. Las calificaciones de estas pruebas se mantendrán hasta el examen final de febrero. b) La calificación mínima para superar cada una de esas pruebas será de 5 sobre 10. c) En febrero, los alumnos podrán repetir como máximo dos de las tres las pruebas que no hayan superado o aquellas en las que deseen obtener una calificación mayor.	60
Pruebas de respuesta corta	Convocatoria de febrero: a) Tres pruebas escritas. Las calificaciones de estas pruebas se mantendrán hasta el examen final de febrero. b) La calificación mínima para superar cada una de esas pruebas será de 5 sobre 10. c) En febrero, los alumnos podrán repetir como máximo dos de las tres las pruebas que no hayan superado o aquellas en las que deseen obtener una calificación mayor.	15

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En la evaluación de los estudiantes se pondrá especial atención a las competencias A1 y B6.

Cuando el estudiante se presente a una de las tres pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios, su calificación será numérica y no podrá figurar como "No Presentado".

Convocatoria de julio:

- a) Examen escrito para recuperar, como máximo, dos de las tres pruebas que no se superaron en febrero.
- b) Las calificaciones de las pruebas realizadas en seminarios se mantendrán. Si el alumno no supero esta parte de la evaluación, deberá superar las tareas que se le asignarán en una entrevista persoal en el despacho del docente. Las entrevistas tendrán lugar en el mes de febrero, cuando se conozca la calificación final de los estudiantes.

Los criterios de evaluación de la convocatoria de julio serán los mismos que en la de febrero.

---

### **Fuentes de información**

Tipler, P.A., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología (2 volúmenes)**, 2010,  
Gettys, E.; Kéller, F.J., Skove, M.J., **Física Clásica y Moderna**, 1991,  
Serway, R.A., **Física**, 2009,  
Zemansky, M.W. e Dittman, R.H., **Calor y Termodinámica**, 1990,  
José M<sup>a</sup> de Juana, **Física General (2 tomos)**, 2003,  
Giambernardino, V., **Teoría de errores**, 1981,

---

### **Recomendaciones**

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

Física: Física II/V11G200V01201  
Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103  
Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202  
Física III/V11G200V01301

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

### **Otros comentarios**

Es recomendable que los alumnos hayan estudiado Física y Matemáticas en Segundo de bachillerato. Más concretamente, los alumnos deberían estar familiarizados con: álgebra vectorial - Álgebra matricial - Álgebra de polinomios □ Representación gráfica de funciones polinómicas, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales □ Cálculo diferencial e integral.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química, física y biología: Laboratorio integrado I**

Asignatura	Química, física y biología: Laboratorio integrado I			
Código	V11G200V01103			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Física aplicada Química analítica y alimentaria Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Cisneros Garcia, Maria del Carmen			
Profesorado	Cisneros Garcia, Maria del Carmen Domínguez Seoane, Marta Pérez Iglesias, Maria Teresa Rodríguez Arguelles, Maria Carmen Salgueiriño Maceira, Verónica Suarez Alonso, Maria del Pilar			
Correo-e	cisneros@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A9	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
A15	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
A26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

**Competencias de materia**

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

Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas.	A28	B7 B14
Manejar correctamente el material común en el laboratorio químico.		B7
Calibrar los equipos experimentales y utilizar patrones cuando sea necesario	A26	B7
Determinar algunas propiedades de las sustancias químicas: punto de fusión, punto de ebullición, viscosidad, densidad, tensión superficial, calor específico.	A27	B6
Preparar disoluciones.	A1	B7
Separar los componentes de mezclas, tanto homogéneas como heterogéneas.	A9 A19	B7
Predecir y comprobar cómo un equilibrio se altera por adición o eliminación de reactivos, cambios de volumen, presión o temperatura.	A2	B7
Realizar las operaciones matemáticas necesarias para cuantificar los procesos llevados a cabo en el laboratorio.	A22 A29	B6 B7
Buscar información sobre las propiedades (físicas, químicas, peligrosidad, etc.) de las sustancias químicas.	A20	B4 B5
Aplicar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio químico	A25	B7
Eliminar los residuos generados en el laboratorio de forma adecuada.	A25	B7
Manejar sólidos y líquidos de modo seguro a temperatura ambiente en la atmósfera del laboratorio.	A25	B7
Interpretar los datos derivados de las medidas realizadas en el laboratorio.	A28 A29	B14
Elaborar un cuaderno de laboratorio que registre de modo sistemático todos los sucesos y cambios observados en el desarrollo del trabajo de laboratorio.	A27	B1
Manejar las técnicas y la instrumentación científico-técnica de la bioquímica y la biología molecular.	A15	B7
Separar, aislar, identificar y cuantificar las distintas biomoléculas.	A15 A19	B7

## Contenidos

### Tema

- 1) Normas de higiene y seguridad en el laboratorio. (1 sesión)
- 2) Conceptos básicos del cálculo errores en las medidas: manejo del calibre y tornillo micrométrico. (1 sesión)
- 3) Reconocimiento y utilización del material básico de laboratorio. Diseño de un cuaderno de laboratorio. (1 sesión)
- 4) Determinación de densidades de líquidos y sólidos. (1 sesión)
- 5) Preparación de disoluciones: (2 sesiones)
  - a) A partir de un soluto sólido (concentración exacta y aproximada)
  - b) A partir de un soluto líquido (Ej.: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, etc.)
  - c) Preparar disoluciones diluidas de las preparadas anteriormente.
- 6) Medida de la tensión superficial. (1 sesión)
- 7) Medida de la viscosidad. (1 sesión)
- 8) Establecimiento de una ecuación química: estequiometría. (1 sesión)
- 9) Separación de los componentes de una mezcla: sublimación y filtración. (1 sesión)
- 10) Precipitación: formación y aislamiento por filtración a vacío. (1 sesión)
- 11) Purificación y caracterización: cristalización de ácido benzoico. Sublimación de cafeína y alcanfor. Medidas de puntos de fusión. (1 sesión)
- 12) Destilación de una mezcla de azul de metileno en acetona y agua. Propiedades de los disolventes. (1 sesión)
- 13) Calorimetría: determinación de entalpías de reacción y disolución. (1 sesión)
- 14) Extracción líquido-líquido: separación de una mezcla binaria ácido benzoico/alcanfor. (1 sesión)

15) Estudio del equilibrio químico. Principio de Le Chatelier: (1 sesión)

a) Efecto de la temperatura.

b) Efecto de la concentración.

16) Calores específicos de líquidos y sólidos. (1 sesión)

17) Extracción de lípidos presentes en la yema de huevo. Métodos de extracción e identificación de los distintos tipos de lípidos. Métodos de cromatografía en capa fina de lípidos (CCF). (1 sesión)

18) Volumetrías ácido-base: (2 sesiones)

a) Valoración de hidróxido sódico con hidrógeno ftalato de potasio.

b) Valoración de ácido clorhídrico con hidróxido sódico preparado en (a).

19) Aislamiento de ácidos nucleicos. Método de extracción e identificación de ácidos nucleicos. Métodos de reacción colorimétricos. (1 sesión)

20) Determinación de la concentración de proteínas en hígado de rata. Realización de una recta patrón. (1 sesión)

21) Volumetrías redox: (2 sesiones)

a) Valoración de oxalato sódico con permanganato potásico.

b) Determinación de la concentración de una disolución de hipoclorito mediante valoración con tiosulfato.

22) Aislamiento de glucógeno. Extracción mediante precipitación y extracción con alcohol. (1 sesión)

23) Determinación de la concentración de glucosa. Métodos enzimáticos específicos colorimétricos. (1 sesión)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	91	21	112
Sesión magistral	0	0	0
Trabajos tutelados	2	13	15
Pruebas de respuesta corta	2	3	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	3	6
Informes/memorias de prácticas	0	12	12

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesiones de 3.5 horas cada una. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como de material de apoyo en la plataforma tem@ a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar. Durante el desarrollo de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que deberá anotar todas las observaciones relativas al experimento realizado. Podrá también elaborar un informe de prácticas a petición del profesor.
Sesión magistral	Al inicio de cada sesión de laboratorio, el profesor hará una exposición de los contenidos a desarrollar por los alumnos.
Trabajos tutelados	Valoración del resultado obtenido en la elaboración de un documento o presentación sobre la temática de la materia, investigaciones, memorias, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Trabajos tutelados	
Pruebas	Descripción

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio, así como del cuaderno elaborado. Dado que es una materia de tipo experimental es obligatoria la asistencia a las sesiones de laboratorio. Es importante indicar que la no asistencia (aun siendo justificada) será penalizada en la nota final. Si el número de ausencias es superior a 6 supondrá "suspender" la asignatura.	40
Trabajos tutelados	Valoración del resultado obtenido en la elaboración de un documento o presentación sobre la temática de la materia, investigaciones, memorias, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.	10
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba escrita (de respuesta breve) relativa a aspectos concretos de las operaciones realizadas en el laboratorio.	15
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizará una prueba práctica (una sesión de laboratorio) que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno. Dicha prueba será realizada de forma independiente para cada grupo de prácticas.	25
Informes/memorias de prácticas	Por indicación del profesor, el alumno elaborará un informe de prácticas que refleje el trabajo desarrollado en el laboratorio.	10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Fuentes de información**

Mathews-Van Holde, **Bioquímica**, McGraw-Hill, 2002,

R.D. Palleros, **Experimental Organic Chemistry**, John Wiley and Sons, 2000,

M.A. Martínez Grau, A.G. Csasky, **Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica**, Síntesis, 1998,

P.A. Tipler, G. Mosca, **Física para la Ciencia y la Tecnología (2 volúmenes)**, Reverté, 2005,

Voet D., Voet J.G., **Bioquímica**, Editorial Médica Panamericana, 2006,

E. Gettys, F.J. Keller, M.J. Skove, **Física Clásica y Moderna**, McGraw-Hill, 1991,

R. Chang, **Química**, McGraw-Hill, 7ª Ed, 2002,

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, **Química General**, Prentice Hall, 8ª Ed., 2003,

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso experimental en Química Analítica**, Síntesis, 2003,

#### **Recomendaciones**

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

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química: Química I/V11G200V01105

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Matemáticas I</b>				
Asignatura	Matemáticas: Matemáticas I			
Código	V11G200V01104			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Gallego			
Impartición				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Quinteiro Sandomingo, Maria del Carmen			
Profesorado	Quinteiro Sandomingo, Maria del Carmen			
Correo-e	quinteir@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	La materia recoge contenidos, tanto teóricos como prácticos, de álgebra lineal y cálculo (en una variable). El seguimiento de la misma mejorará la capacidad de comprensión y empleo del lenguaje matemático. Permitirá al alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse en el uso de aplicaciones informáticas.			

### Competencias de titulación

Código	Descripción
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Operar con vectores, distancias y ángulos.	A22	B6
	A29	B7
		B9
Formular modelos matriciales para abordar problemas de distintas ramas de la ciencia.	A22	B5
	A29	B6
		B9
Dominar las propiedades de las matrices y de su aplicación para la formulación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.	A29	B7
		B9
Resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando paquetes de cálculo simbólico y numérico.	A22	B5
	A29	B7
Operar correctamente con números reales y complejos.	A22	B6
	A29	B7
Realizar con soltura cálculos de límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones reales de variable real y de derivadas parciales de funciones de varias variables.	A22	B7
	A29	
Identificar problemas reales que pueden ser abordados mediante el cálculo diferencial e integral y resolverlos con estas técnicas.	A22	B6
	A29	B7
		B9
		B14
Analizar y representar funciones, sabiendo deducir propiedades de las mismas a partir de sus gráficas.	A29	B7

Formular y resolver problemas de optimización.	A29	B7 B9 B14
Calcular integrales de línea de campos escalares y vectoriales y conocer su conexión con conceptos de la Física.	A29	B7
Manejar con soltura algún paquete informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial e integral.	A22	B5 B7
(*)Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.	A23	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B13 B14 B15

## Contenidos

Tema	
Tema 1.-Números reales y complejos	Los números reales y la recta real. Operaciones con números reales. Números complejos. Operaciones con números complejos.
Tema 2.- Espacios vectoriales reales	Operaciones con vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar. Ángulo formado por dos vectores. Producto vectorial en R3. Producto mixto. Espacios vectoriales. Subespacios. Bases.
Tema 3.-Sistemas de ecuaciones lineales	Matrices. Determinantes. Operaciones básicas con matrices y determinantes. Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.
Tema 4.- Introducción a las funciones reales de variable real	Funciones reales de variable real. Dominio y rango. Gráfica de una función real de variable real. Funciones elementales.
Tema 5.- Cálculo diferencial en una variable	Límites y continuidad de funciones reales de variable real. Derivada de una función en un punto. Cálculo de derivadas. Derivadas parciales de funciones escalares. Vector gradiente. Consecuencias de la derivación. Extremos relativos. Representación gráfica de funciones reales de variable real.
Tema 6.- Integración de funciones	Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo integral. Cálculo de primitivas. Campos escalares y vectoriales. Caminos e integrales de línea. Campos conservativos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	19.5	32.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	58.5	84.5
Trabajos tutelados	2	13	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	14	18

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

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesorado expondrá los fundamentos teóricos de la materia; presentará posibles aplicaciones; formulará problemas, cuestiones y ejercicios; propondrá tareas y actividades con orientaciones sobre los métodos y técnicas a utilizar para llevarlas a cabo.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En esta actividad, cada estudiante, bien de forma individual o bien en grupo, deberá resolver problemas y ejercicios relacionados con la materia. Tendrá que ser capaz de formular el modelo matemático más conveniente, aplicar la técnica adecuada para resolver cada caso e interpretar y presentar los resultados.
Trabajos tutelados	Cada estudiante, de forma individual o en grupo, elabora un documento sobre un tema o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Se trata de una actividad diseñada y llevada a cabo por el equipo docente del curso para evaluar las competencias transversales.

## Atención personalizada

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

Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le han sido propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.
Trabajos tutelados	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le han sido propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.

## Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas de evaluación continua mediante las que se evaluarán las competencias A29 e B6. Cada estudiante deberá resolver una serie de problemas en el plazo de tiempo y bajo las condiciones establecidas por el profesorado. Los trabajos, individuales o en grupo, podrán ser de distintos tipos: presentación de un documento escrito, salida al encerado, exposición oral, puzle,...	50
Trabajos tutelados	Valoración de las competencias transversales: B1, B4, B7, B8, B13 y B14.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final. Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas. Mediante esta prueba, se evaluarán las competencias A29 y B6. Se realizará al finalizar el período lectivo e incluirá preguntas y ejercicios a los que las alumnas y los alumnos responderán organizando y presentando, de manera extensa, los conocimientos que tienen sobre la materia.	40

## Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia, la nota obtenida deberá ser igual o superior al 50% de la puntuación total.

Las alumnas y los alumnos que no superen la materia en enero, y pretendan hacerlo en la convocatoria de julio, deberán repetir obligatoriamente el examen final. La nota obtenida durante el curso en las pruebas de evaluación continua (Resolución de problemas y/o ejercicios) se mantendrá para la convocatoria de julio.

Cualquier estudiante que participe en una de las dos pruebas de respuesta larga realizadas al finalizar el período lectivo (en enero o, de ser el caso, en julio) no podrá, en ningún caso, obtener la calificación de NO PRESENTADO.

## Fuentes de información

A.S. Ackleh, E.J. Allen, R.B. Kearfott e P. Seshaiyer, **Classical and Modern Numerical Analysis**, 2009,

R. A. Adams, **Cálculo**, 2009,

S. A. Dianat, E. Saber, **Advanced Linear Algebra for Engineers with Matlab**, 2009,

H. Gervey, **Álgebra lineal**, 1992,

R. Larson, R. Hostetler e B. H. Edwards, **Cálculo (volume 1)**, 2009,

R. Larson, R. Hostetler, **Precálculo**, 2008,

R. Larson, B. H. Edwards e D.C. Falvo, **Álgebra lineal**, 2004,

G. Pota, **Mathematical Problems for Chemistry Students**, 2006,

E. Steiner, **The Chemistry Maths Book**, 2008,

Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>,

Dramatemática: Matemáticas a través do teatro, <http://webs.uvigo.es/dramatematica>,

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

## Otros comentarios

Se recomienda haber cursado la asignatura de Matemáticas del último curso de bachillerato.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química I**

Asignatura	Química: Química I			
Código	V11G200V01105			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química física Química inorgánica			
Coordinador/a	Graña Rodríguez, Ana Maria			
Profesorado	García Martínez, Emilia Graña Rodríguez, Ana Maria			
Correo-e	ana@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Materia en la que se imparten contenidos de Química General.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Formular compuestos químicos. Clasificar la materia y los cambios físicos que ocurren en ella.	A1	B1
Caracterizar los tres estados de la materia y apreciar las diferencias entre ellos. Explicar la diferencia entre mezclas homogéneas y heterogéneas. Entender la diferencia entre un elemento y un compuesto. Relacionar cantidades de sustancias con el mol, número de Avogadro y masa molar. Realizar conversiones masa-mol de elementos. Nombrar los compuestos binarios.	A19	B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Determinar la fórmula empírica de un compuesto.		
Identificar los elementos en la tabla periódica. Describir la estructura general del átomo y los modelos principales.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Usar la tabla periódica para escribir las configuraciones atómicas de los átomos. Describir las tendencias en los radios atómicos con base en las configuraciones electrónicas. Describir las tendencias de las principales propiedades periódicas.		

Reconocer los distintos tipos de enlaces covalentes. Usar las estructuras de Lewis para representar los diferentes tipos de enlaces covalentes. Predecir la polaridad de un enlace con base en las tendencias de electronegatividad. Nombrar y formular iones poliatómicos. Describir las propiedades de los compuestos iónicos.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Predecir la forma de moléculas usando el modelo de la RPECV. Introducción a la TEV : Determinar la hibridación de orbitales de un átomo central y la geometría molecular correspondiente. Describir los enlaces covalentes entre dos átomos en términos de enlaces sigma y/o pi. Predecir la polaridad de las moléculas. Describir los diferentes tipos de interacciones no covalentes y utilizarlos para explicar los puntos de fusión y ebullición.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Ajustar ecuaciones químicas sencillas. Usar factores estequiométricos para calcular el número de moles o gramos de un producto o reactivo a partir del número de moles o gramos de otro. Determinar entre dos reactivos cuál es el limitante. Explicar y calcular el rendimiento real y porcentual de una reacción. Reconocer tipos de reacciones generales: combinación, descomposición, desplazamiento e intercambio. Reconocer ácidos y bases comunes y entender las reacciones de neutralización. Reconocer las reacciones de oxidación-reducción y los agentes oxidantes y reductores comunes. Asignar números de oxidación a reactivos y productos e identificar la especie que se oxidó y la que se redujo en una reacción redox.	A2 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Explicar las propiedades de los gases. Describir los componentes de la atmósfera. Expresar los conceptos fundamentales de la teoría cinético-molecular y usarlos para expresar el comportamiento de los gases. Resolver problemas matemáticos usando las leyes de los gases apropiadas. Calcular las cantidades de reactivos y productos gaseosos que intervienen en reacciones químicas. Aplicar la ley de los gases ideales para determinar densidades y presiones parciales de gases. Describir las diferencias entre los gases ideales y reales.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Explicar las propiedades de tensión superficial, presión de vapor y punto de ebullición de los líquidos, así como los procesos de vaporización, condensación, sublimación y deposición y describir cómo las fuerzas intermoleculares afectan a estas propiedades y procesos. Calcular la energía asociada a la vaporización y a la fusión. Describir los cambios de fase que ocurren entre sólidos, líquidos y gases. Utilizar diagramas de fase para predecir qué sucede cuando se modifica la temperatura de una muestra y la presión a la que está sometida. Realizar cálculos con base en el conocimiento de las celdas unitarias simples y las dimensiones de los átomos e iones que ocupan posiciones en esas celdas unitarias. Explicar los enlaces metálicos y cómo originan las propiedades de los metales y semiconductores.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Describir las diversas formas de energía. Conocer las unidades de energía típicas y convertir de una unidad a otra. Reconocer y usar el lenguaje de la termodinámica: sistema, entorno, reacciones exo- y endotérmicas y enunciar las leyes de la Termodinámica. Aplicar la ley de Hess. Calcular las variaciones de las diferentes magnitudes termodinámicas en una reacción química.	A1 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Describir las propiedades de los sistemas en equilibrio. Escribir las expresiones de las constantes de equilibrio, dadas las ecuaciones químicas ajustadas. Calcular el valor de K para un sistema en equilibrio a partir de datos de concentraciones iniciales y concentraciones en el equilibrio. Calcular las concentraciones de reactivos y productos en un sistema en equilibrio si se conocen K y las concentraciones iniciales. Usar el principio de Le Chatelier.	A1 A2 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15

Definir velocidad de reacción y calcular las velocidades promedio. Describir el efecto de las concentraciones de los reactivos sobre la velocidad de reacción y determinar las leyes y constantes de velocidad a partir de velocidades iniciales. Determinar el orden de una reacción. Definir y dar ejemplos de reacciones elementales uni- y bimoleculares. Mostrar, con ayuda de un perfil de energía, lo que sucede cuando dos moléculas de reactivos interactúan para formar moléculas de productos. Definir energía de activación y factor de frecuencia, y usarlos para calcular constantes y valores de velocidad en diferentes condiciones de temperatura y concentración. Deducir leyes de velocidad para reacciones elementales uni- y bimoleculares. Definir lo que es mecanismo de reacción e identificar los pasos limitantes de la velocidad y los intermedios de reacción. Dados varios mecanismos de reacción. Explicar cómo un catalizador puede acelerar una reacción.	A1 A2 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15
Resumir las propiedades del agua como disolvente y explicar a qué se deben. Predecir la solubilidad conociendo el soluto y el disolvente. Predecir los efectos de la presión y de la temperatura sobre la solubilidad de los gases en los líquidos. Describir cómo los compuestos iónicos se disuelven en agua. Predecir los cambios en la solubilidad de un compuesto poco soluble para predecir su solubilidad en agua y en presencia de un ion común. Describir la composición de una disolución en términos de porcentaje en peso, ppm y ppb. Explicar cómo concentraciones bajas de solutos. Describir el papel del agua en la química ácido-base acuosa. Identificar la base conjugada de un ácido y el ácido conjugado de una base. Calcular el pH. Estimar la concentración de ácidos y bases a partir de los valores de $K_a$ o $K_b$ . Calcular el pH a partir de los valores de $K_a$ o $K_b$ y la concentración de la disolución. Describir la hidrólisis de las sales en disolución acuosa. Explicar cómo los tampones mantienen el pH, cómo calcular su pH, cómo prepararlos y cómo determinar su capacidad amortiguadora. Identificar los agentes oxidantes y reductores en una reacción redox. Escribir ecuaciones para las semirreacciones de oxidación y reducción y usarlas para ajustar la ecuación neta.	A1 A2 A19	B1 B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14 B15

## Contenidos

### Tema

Tema 1. Naturaleza de la Química.	Clasificación de la materia. Átomos y elementos. Concepto de mol. Compuestos químicos. Formulación. Clasificación. Masa molecular y mol de un compuesto. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
Tema 2. Teoría atómica.	Partículas subatómicas. Átomo nuclear. Elementos químicos. Isótopos. Estructura electrónica de los átomos. Configuración electrónica. Tabla periódica. Propiedades periódicas.
Tema 3. Enlace Covalente.	Enlaces covalentes sencillos y estructuras de Lewis. Enlaces covalentes múltiples. Estructuras de Lewis y resonancia. Polaridad de enlace y electronegatividad. Enlaces covalentes coordinados. Iones y compuestos iónicos.
Tema 4. Estructura molecular.	Predicción de formas moleculares: RPECV. Hibridación. Polaridad molecular. Formación de fases condensadas. Interacciones intermoleculares.
Tema 5. Reacciones químicas.	Clasificación. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendimiento.
Tema 6. Los gases y la atmósfera.	Propiedades de los gases. La atmósfera. Ley de los gases ideales. Densidad y masa molar de los gases. Presiones parciales. Gases reales. Sustancias de la atmósfera. Reacciones químicas en la atmósfera. Contaminación del aire.
Tema 7. Estado líquido.	Estado Líquido. Orden en los líquidos. Viscosidad. Tensión superficial. Punto de fusión. Punto de ebullición. Equilibrio entre fases. Diagrama de fases.
Tema 8. Termoquímica y espontaneidad de los procesos químicos.	Termoquímica y espontaneidad de los procesos químicos. Unidades de energía. Transferencia de energía y cambios de estado. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Probabilidad y reacciones químicas. Entropía y 2ª ley de la termodinámica. Energía de Gibbs.
Tema 9. Equilibrio químico.	Constante de equilibrio: determinación y significado. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Principio de Le Chatelier. Energía de Gibbs y constante de equilibrio.
Tema 10. Cinética química.	Velocidad de reacción. Efecto de la concentración. Ley de velocidad y orden de reacción. Mecanismos de reacción. Catalizadores. Estabilidad termodinámica y cinética.
Tema 11. El agua y la química de las disoluciones.	El agua como disolvente. Cómo se disuelven las sustancias. Temperatura y solubilidad. Equilibrios de solubilidad. Concepto ácido-base de Brønsted. Comportamiento ácido y estructura molecular. Autoionización del agua. Constantes de ionización. Reacciones ácido-base. Hidrólisis. Disoluciones tampón. Reacciones redox. Ajuste de reacciones redox.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Seminarios	13	13	26
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	13	13
Trabajos tutelados	2	13	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	15	18

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	En estas clases se presentarán los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumnado. Para esto la profesora facilitará a través de la plataforma Tem@, el material necesario para el trabajo que se realizará la semana siguiente. Se recomienda al alumnado que trabaje previamente el material entregado por la profesora y consulte la bibliografía recomendada para completar la información, con el fin de seguir las explicaciones de los contenidos del programa con mayor aprovechamiento.
Seminarios	Cada semana se dedicará una hora a la resolución, por parte del alumnado, de algunos de los problemas o ejercicios propuestos relacionados con la materia. Algunos de estos ejercicios o algún otro propuesto durante el seminario deberán ser entregados a la profesora cuando finalice la clase. Además de la resolución correcta de los problemas se valorará el adecuado uso de la lengua y el manejo de las matemáticas, incluyendo el análisis de errores, la correcta estimación de órdenes de magnitud, el uso de unidades y los modos de presentación de datos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Periódicamente se dejarán en la plataforma Tem@ boletines de problemas, junto con información bibliográfica y material utilizado en la sesión magistral. Estos boletines de problemas deberán ser resueltos por los estudiantes, con la ayuda en el caso de ser precisa del profesorado, bien en los seminarios, bien en las tutorías personalizadas. Estos boletines deberán ser entregados en las fechas fijadas al efecto si así lo solitase la profesora. Además de la resolución correcta de los problemas se valorará el adecuado uso de la lengua y el manejo de las matemáticas, incluyendo el análisis de errores, la correcta estimación de órdenes de magnitud, el uso de unidades y los modos de presentación de datos.
Trabajos tutelados	Cada estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre un tema o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Se trata de una actividad diseñada y llevada a cabo polo equipo docente del curso para evaluar las competencias transversales.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para una mejor comprensión de la materia y llevar a cabo con éxito las tareas que le sean propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías que cada profesor pondrá a disposición de los estudiantes.
Seminarios	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para una mejor comprensión de la materia y llevar a cabo con éxito las tareas que le sean propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías que cada profesor pondrá a disposición de los estudiantes.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Los conocimientos y competencias alcanzadas en las clases magistrales serán evaluadas en las pruebas de respuesta larga y en la resolución de problemas y ejercicios.	0
Seminarios	Se valorará la asistencia (obligatoria) y la participación del estudiante en los seminarios, en los que fundamentalmente se resolverán problemas y/o cuestiones relacionadas con la materia explicada en la clase magistral.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución por parte del alumnado de una serie de problemas y/o ejercicios propuestos en el tiempo/condiciones establecido/as por el profesorado.	30
Trabajos tutelados	Valoración del resultado obtenido en la elaboración de un documento o presentación sobre la temática de la materia, en la preparación de seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una prueba parcial (Temas 1 al 6, 25% de la nota final) y otra final (Temas del 7 al 11 para los que superasen la prueba parcial, 25% de la nota final) o de la totalidad de la materia para los que no superasen la prueba parcial (50% de la nota final). Será preciso para una evaluación positiva, superar una nota mínima de 5/10 en cada una de las pruebas o sus partes correspondientes.	50

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

Se considerará **no presentado** aquel estudiante que no realice **ninguna** de las actividades propuestas para realizar durante el curso.

### Convocatoria de Julio:

- Se mantiene la puntuación conseguida en el curso en cada uno de los apartados excepto las correspondientes a las pruebas parcial y final.
  - Se realizará una prueba final de **TODA** la materia (50% del valor de la nota global). Será necesario aprobar las partes correspondientes a los temas del 1 al 6 así como a los temas del 7 al 11.
- 

---

## Fuentes de información

---

R. Chang, **Química**,

R. A. Petrucci, W. S. Harwood y F.G. Herring, **Química General**,

K.W. Whitten, R.E. Davis y M.L. Peck, **Química General**,

P. Atkins y L. Jones, **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**,

J.A. López Cancio, **Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios**,

C.Orozco Barrenetxea, M.N. González Delgado y A. Pérez Serrano, **Problemas Resueltos de Química Aplicada**,

---

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que continúan el temario

---

Química: Química II/V11G200V01204

---

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

---

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V11G200V01201			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lugo Latas, Luis			
Profesorado	Garcia Sanchez, Josefa Lugo Latas, Luis			
Correo-e	luis.lugo@uvigo.es			
Web	http://faiitc.uvigo.es			
Descripción general	A Física, como disciplina científica, ocúpase, en xeral, da descrición dos compoñentes das materias e das súas interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, teñan un acordo co coñecemento empírico da realidade. Dende unha definición tan ampla, pódense adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, dende os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste xeito, é base precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenvolvementos e teorías que se tratarán especificamente noutras materias do plan de estudos da titulación.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
B1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
B7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B8	Traballar en equipo
B9	Traballar de forma autónoma
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
1. Determinar o campo eléctrico producido por unha distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua e no caso de posuír alta simetría.	A1	B1 B3 B4 B6 B9 B14
2. Explicar a utilidade do potencial electrostático e calculalo para unha distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua.	A1	B1 B3 B4 B6 B9 B14
3. Calcular a polarización e o momento dipolar en casos sinxelos.	A1	B1 B3 B6 B14
4. Explicar as propiedades electrostáticas dun condutor.	A1	B1 B3 B4 B6 B7 B14

5. Describir cualitativamente dende o punto de vista atómico o efecto dun campo eléctrico sobre un dieléctrico.	A1	B1 B3 B4 B6 B14
6. Determinar os efectos físicos da corrente eléctrica.	A1	B1 B3 B4 B6 B7 B14
7. Calcular as características e tipo de traxectoria de partículas cargadas nun campo eléctrico ou magnético.	A1	B1 B3 B6 B8 B14
8. Distinguir os materiais polo seu comportamento nun campo magnético.	A1	B1 B3 B6 B14
9. Calcular a magnetización e o momento magnético en casos sinxelos.	A1	B1 B3 B4 B6 B14
10. Explicar a diferenza entre campos eléctricos conservativos e non conservativos.	A1	B1 B3 B14
11. Explicar de forma cualitativa aspectos básicos da interacción da radiación electromagnética coa materia.	A1	B1 B3 B14
12. Determinar o límite de resolución dunha rede de difracción.	A1	B1 B3 B4 B6 B14

### Contidos

Tema	
Tema 1. CAMPO ELECTROSTÁTICO	Carga eléctrica. Condutores e illantes - Lei de Culombio - Estudo do campo eléctrico: potencial electrostático, Teorema de Gauss - Efecto dun campo eléctrico sobre: dipolo, condutor, dieléctrico.
Tema 2. CORRENTE CONTINUA	Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente □ Lei de Ohm. Condutividade □ Lei de Joule □ Forza electromotriz □ Leis de Kirchoff.
Tema 3. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO	Fontes do magnetismo. Estudo do campo magnético: forzas entre correntes, Lei de Biot e Savart, forza de Lorentz, circulación magnética. Comportamento da materia en campos magnéticos: substancias paramagnéticas, diamagnéticas e ferromagnéticas.
Tema 4. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	Fenómenos de indución electromagnética: Experiencias de Faraday, Fluxo magnético, Leis de Faraday e de Lenz, Experiencia de Henry □ Aplicacións: Xeradores e receptores eléctricos, Indución mutua e autoindución - Enerxía magnética. Circuitos de corrente alterna.
Tema 5. ONDAS	Ondas en medios materiais - Ecuación de onda - Ondas harmónicas: Características. Enerxía.
Tema 6. PROPIEDADES COMÚNS ÁS DIFERENTES ONDAS.	Principio de Huygens □ Reflexión e Refracción □ Superposición: Interferencia, Pulsacións, Ondas estacionarias □ Difracción □ Efecto Doppler.
Tema 7. ÓPTICA FÍSICA	Natureza da luz: Ondas electromagnéticas, Raio luminoso, Velocidade de Propagación □ Fenómenos ondulatorios: Dispersión, Interferencia, Difracción de Fraunhofer: por unha fenda, por un par de fendas paralelas iguais, Redes de Difracción - Polarización. Actividade óptica.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	26	46.8	72.8
Traballos tutelados	2	13	15
Seminarios	13	23.4	36.4

Resolución de problemas e/ou exercicios	9	10.8	19.8
Probas de resposta curta	3	3	6

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Na plataforma Tema poñerase a disposición do alumnado distinta formación sobre a sesión maxistral. Os primeiros meses de curso este material tamén estará a disposición do alumnado no servizo de reprografía da facultade.  a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións. b) Mostrarse o xeito de acadar os obxectivos. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos. c) Propoñeranse distintas referencias bibliográficas.
Traballos tutelados	Cada estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre un tema ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Trátase dunha actividade deseñada e levada a cabo polo equipo docente do curso para avaliar as competencias transversais.
Seminarios	a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na páxina web. b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión. c) Organizarase o traballo realizado do portafolio. d) Propónense problemas dos boletíns que o alumno debe resolver por sí mesmo.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.
Traballos tutelados	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Calificación
Traballos tutelados	Valoración das competencias transversais: B1, B12 e B14.	10
Seminarios	Realización dun portafolio en grupos de dúas persoas e exposición pública nos seminarios.	15
	Neste apartado avaliaranse as competencias B1, B4, B8, B13 e B14.	
Resolución de problemas e/ou exercicios	1ª convocatoria:  a) Tres probas escritas. Estas probas serán liberatorias de materia ata a 2ª convocatoria.  b) En Xuño realizarase un exame final para recuperar a materia que non fora liberada ou para subir a cualificación.	60
	Neste apartado avaliaranse as competencias A1, B7.	

a) Tres probas escritas. Estas probas serán liberatorias de materia ata a 2ª convocatoria.

b) En Xuño realizarase un exame final para recuperar a materia que non fora liberada ou para subir a cualificación.

Neste apartado avaliaranse as competencias A1, B7.

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

---

- As competencias que se avaliarán son:

-En seminarios: B1, B4, B8, B13 e B14.

-Nas probas escritas: A1 e B7.

- Se o alumno non ten nota algunha nos diferentes apartados considerarase Non Presentado, NP.
- Xullo. Avaliación da segunda convocatoria.

a) Manterase a nota da primeira convocatoria correspondente aos traballos tutelados e seminarios se estos foron superados. En caso contrario esta parte non poderá ser superada nesta convocatoria.

b) Se o alumno superou polo menos unha das tres probas escritas realizadas ao longo do curso correspondentes á resolución de problemas, exercicios e resolución de cuestións de resposta curta, poderá facer unha única proba escrita sobre os contidos de dúas das tres probas realizadas.

---

### Bibliografía. Fontes de información

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria, con física moderna, Vol.2**, 2009,  
 Tipler, P.A., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología (Vol. 2)**, 2005,  
 Serway, R.A; Beichner R. J., **Física para Ciencias e Ingeniería**, 2002,  
 Lea S.M.; Burke J.R., **Física. La naturaleza de las cosas**, 2001,  
 Gettys, E.; Keller, F.J. y Skove, M.J., **Física Clásica y Moderna.**, 1991.,

---

### Recomendacións

#### Asignaturas que continúan el temario

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202  
 Física III/V11G200V01301

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203  
 Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V11G200V01102  
 Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química, física y geología: Laboratorio integrado II**

Asignatura	Química, física y geología: Laboratorio integrado II			
Código	V11G200V01202			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Física aplicada Química física Química inorgánica Química orgánica Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Hermida Ramon, Jose Manuel			
Profesorado	Domínguez Seoane, Marta García Martínez, Emilia García Sánchez, Josefa Gil Lozano, Carolina Hermida Ramon, Jose Manuel Martínez Piñeiro, Manuel			
Correo-e	jose_hermida@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumno/a aplique de manera más específica los criterios y habilidades prácticas aprendidas en la materia Laboratorio Integrado I. El alumno/a llevará a cabo diversos experimentos que le permitirán un adiestramiento para abordar posteriormente otros laboratorios más especializados. Se hará también hincapié en la observación e y elaboración de un cuaderno de laboratorio así como en la realización de un informe final del trabajo llevado a cabo.			

**Competencias de titulación**

Código	
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
A5	(*)Demostrar conocimiento e comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos
A6	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química
A7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
A8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
A11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
A12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
A13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
A18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes

B5 Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas

B7 Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

B14 Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
- Saber construir y distinguir células galvánicas y electrolíticas.	A18	B4 B7
- Aplicar el conocimiento y las destrezas adquiridas en la resolución de problemas sencillos de separación, purificación y caracterización.	A19 A26	B7
- Analizar como afectan a la velocidad de reacción la naturaleza de los reactivos, la concentración, la presencia de un catalizador y la temperatura.	A7 A8 A20	B7
- Manejar correctamente los modelos moleculares para la representación de estructuras de compuestos inorgánicos y orgánicos.	A5 A11 A12	B7
- Ajustar las condiciones experimentales de un proceso químico (temperatura, agitación, etc.).	A2 A6	B14
- Llevar a cabo la síntesis de sustancias inorgánicas y orgánicas sencillas.	A2 A13 A26	B4
- Manejar programas de difracción e interpretar imágenes de microscopía electrónica diferenciando la información estructural (HREM, SAED) y morfológica (SEM).	A4 A22	B5 B7
- Manejar distinto equipamiento común a un laboratorio de Física y Química: polímetro, fuentes de alimentación, osciloscopio, etc.	A28	B7
- Reproducir experiencias básicas en física con objeto de demostrar o aplicar algunas de sus leyes básicas.	A27 A28	B7

### Contenidos

Tema

- Células galvánicas y electrolíticas. Utilización de (\*) la ecuación de Nernst. (2 sesiones)
- Técnicas de separación: cromatografía en capa fina y cromatografía en columna. (1 sesión)
- Técnicas de separación: extracción sólido-líquido. (1 sesión)
- Estudio Cinético de la reacción entre el violeta cristal e iones hidroxilo mediante una técnica espectrofotométrica. (2 sesiones)
- Modelización de moléculas inorgánicas sencillas. (1 sesión)
- Representación de moléculas orgánicas: modelos moleculares. (1 sesión)
- Estudio de un equilibrio de disociación por métodos conductimétrico y potenciométrico. (1 sesión)
- Obtención de compuestos inorgánicos sencillos. (2 sesiones)
- Obtención de compuestos orgánicos sencillos. (2 sesiones)
- Obtención de polímeros orgánicos. (1 sesión)
- Ecuación de estado de los gases ideales. (1.5 sesiones)
- Obtención de Isotermas de Adsorción. (1.5 sesiones)
- Introducción al análisis de diagramas de difracción de rayos X: Análisis cualitativo y cuantitativo. (2 sesiones)
- Interpretación de imágenes de microscopía electrónica de barrido y de transmisión: información morfológica y estructural. (3 sesiones)
- Conversión energía eléctrica en calorífica. (1 sesión)
- Determinación de la conductividad eléctrica de sólidos. (1 sesión)
- Calibración de un termistor. (1 sesión)
- Fenómenos de inducción electromagnética: corrientes inducidas, leyes de Faraday y Lenz. Transformador. (1 sesión)
- Difracción de Fraunhofer: por un pelo y medir su diámetro. (1 sesión)
- Difracción de Fraunhofer: por un pelo y medir su diámetro. (1 sesión)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	91	21	112
Trabajos tutelados	2	13	15
Otros	0	12	12
Pruebas de respuesta corta	2	3	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	3	6

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio de forma individual, en sesiones de 3.5 horas cada una. El alumno/a dispondrá de los guiones de prácticas, así como de material de apoyo en la plataforma Tem@, a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar.
Trabajos tutelados	Elaboración de un documento, o presentación sobre la temática de la materia, investigaciones, memorias, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Otros	Elaboración de un ou varios informes, memorias ou presentacions sobre o traballo práctico desenrolado ao longo da materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesor para atender todas las dudas y cuestiones planteadas por el alumno/a lo largo del curso.
Trabajos tutelados	Tiempo dedicado por el profesor para atender todas las dudas y cuestiones planteadas por el alumno/a lo largo del curso.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará el seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno/a en las sesiones de laboratorio, así como del cuaderno elaborado. Dado que se trata de una materia de tipo experimental, es obligatoria la asistencia a las sesiones de laboratorio. Es importante indicar que la no asistencia (aún siendo justificada) será penalizada en la nota final. Si el número de ausencias es superior a 2, supondrá suspender la asignatura. Si el número de ausencias es igual a 2, se restarán 2 puntos en la nota de "prácticas de laboratorio", si es menor de 2, se restará la parte proporcional. Un número de ausencias justificadas mayor que 6 supondrá suspender la asignatura. Las ausencias justificadas computarán como cero en la calificación de laboratorio de ese día.	35
Trabajos tutelados	Valoración del resultado obtenido en la elaboración de un documento o presentación sobre la temática de la materia, investigaciones, memorias, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.	10
Otros	(*)(*)Valoración do resultado obtido na elaboración dun documento ou presentación sobre a temática da materia, investigacións, memorias, resumos de lecturas, conferencias, etc. A competencia B1 que involucra a "Comunicación oral ou escrita" avaliarase neste apartado mediante a valoración de un informe ou dunha exposición por parte do alumno.	10
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba escrita (de respuesta breve) relativa a aspectos concretos de las operaciones realizadas en el laboratorio.	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizará una prueba práctica (una sesión de laboratorio) que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno/a. Dicha prueba será realizada de forma independiente para cada grupo de prácticas.	25

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a más de dos sesiones prácticas implicará que el alumno ya está siendo evaluado, por lo tanto, su calificación no podrá ser "No Presentado".

En la segunda convocatoria la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo:

- Una prueba teórico-práctica en la que se evaluarán los resultados del aprendizaje del alumno: 45 %.
- Se conservará la puntuación alcanzada por el alumno durante el curso en los siguientes apartados: seguimiento del trabajo de laboratorio (35 %), informe de prácticas (10 %) y actividades colaborativas (10 %).

### Fuentes de información

P. Atkins, L. Jones, **Principios de Química**, 3ª,

L.G. Wade, **Química Orgánica**, 2ª,

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, **Química General**, 8ª,

C. Hammond, **The Basic of Crystallography and Diffraction**, 2ª,

I.N. Levine, **Fisicoquímica**,

M.A. Martínez grau, A.G. Csásky, **Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica**,

C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shoemaker, **Experiments in Physical Chemistry**, 7ª,

P.A. Tipler. G. Mosca, **Física para la ciencia y la Tecnología**,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Geología: Geología/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química II/V11G200V01204

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Matemáticas II</b>				
Asignatura	Matemáticas: Matemáticas II			
Código	V11G200V01203			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Miras Calvo, Miguel Ángel			
Profesorado	García Cutrin, Francisco Javier Miras Calvo, Miguel Ángel Verdejo Rodriguez, Amelia			
Correo-e	mmiras@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de Cálculo (varias variables), optimización e estatística. O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática. Permitirá ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
A23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
A29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
B6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
B7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B8	Traballar en equipo
B9	Traballar de forma autónoma
B12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
B13	Tomar decisións
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
B15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Relacionar curvas e superficies con obxectos xeométricos e funcións de varias variables reais.	A29	B6 B9
Calcular o volume de recintos tridimensionais e de integrais de superficie básicos así como o uso de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.	A29	B6
Aplicar as nocións básicas e as regras do cálculo diferencial de funcións de varias variables.	A29	B3 B6 B9
Derivar implícitamente.	A23	B3 B9
Formular e resolver problemas de optimización sen restricións.	A23 A29	B1 B3 B4 B6 B7 B14

Modelar e resolver problemas aplicados mediante as técnicas do cálculo diferencial e integral en varias variables.	A22 A23 A29	B3 B6 B7 B9 B12 B13 B14
Manexar unha aplicación informática de cálculo simbólico, numérico e gráfico axeitada para resolver problemas prácticos de cálculo de varias variables.	A22 A29	B4 B5 B6 B7 B13 B14
Calcular autovalores e determinar se unha matriz é diagonalizable.	A29	B3 B6 B9
Clasificar formas cuadráticas atendendo ao seu signo.	A29	B3 B6 B9
Utilizar un paquete informático para o estudo práctico de problemas de álgebra lineal.	A22 A29	B3 B4 B5 B6 B7 B9 B12 B13 B14
Sintetizar e analizar descritivamente conxuntos de datos.	A22 A29	B4 B5 B6 B7 B9 B12 B13 B14
Calcular probabilidades en distintos espazos e aplicar o concepto de variable aleatoria para modelar fenómenos reais.	A23 A29	B3 B6 B9
Utilizar paquetes informáticos de estatística básica.	A22 A23 A29	B1 B4 B5 B6 B7 B14
Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.	A23	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B13 B14 B15

### Contidos

#### Tema

Tema 1: Integración en varias variables	Integrais de funcións de dúas e tres variables en recintos acotados. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais de superficie.
Tema 2: Autovalores e matrices simétricas	Cálculo dos autovalores dunha matriz. Matrices diagonalizables. Signo dunha matriz simétrica.

Tema 3: Cálculo en varias variables

Introdución ás funcións reais de varias variables.  
Funcións continuas e diferenciables.  
Derivadas de orde superior.  
Regra da cadea.  
Derivación implícita.  
Cálculo de extremos.

Tema 4: Estatística elemental

Estatística descritiva.  
Introdución ao cálculo de probabilidades.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	13	19.5	32.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	58.5	84.5
Traballos tutelados	2	13	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	14	18

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores exporán os fundamentos teóricos da materia; presentarán posibles aplicacións; formularán problemas, cuestións e exercicios; proporán tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nesta actividade os estudantes, ben de xeito individual ou ben en grupo, deberán resolver problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumno terá que ser capaz de formular o modelo matemático mais convinte, aplicar a técnica axeitada para resolver cada caso, e interpretar e presentar os resultados.
Traballos tutelados	Cada estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre un tema ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Trátase dunha actividade deseñada e levada a cabo polo equipo docente do curso para avaliar as competencias transversais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.
Traballos tutelados	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Calificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas de avaliación continua mediante as que se avaliarán as competencias A29 e B6. Cada estudante deberá resolver unha serie de problemas no prazo de tempo e baixo as condicións establecidas polo profesorado. Os traballos, individuais ou en grupo, poderán ser de distintos tipos: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral, puzle,...	50
Traballos tutelados	Valoración das competencias transversais: B1, B4, B8, B12 e B14.	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final. Proba para a avaliación das competencias adquiridas. Mediante esta proba, avaliaranse as competencias A29 e B6. Realizarase ao rematar o período lectivo e incluírá preguntas e exercicios aos que as alumnas e os alumnos responderán organizando e presentando, de maneira extensa, os coñecementos que teñen sobre a materia.	40

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia, a nota obtida deberá ser igual ou superior ao 50% da puntuación total.

As alumnas e os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade, e pretendan facelo na convocatoria de xullo, deberán repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso nas probas de avaliación continua (resolución de problemas e/ou exercicios) manterase para a convocatoria de xullo.

Calquera estudante que participe nalgunha das probas de resposta longa non poderá, en ningún caso, obter a cualificación de NON PRESENTADO.

---

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

Donald A. McQuarrie, **Mathematics for physical chemistry**, 2008,  
Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Vázquez, C., **Cálculo diferencial en varias variables**, 2011,  
E. Steiner, **The Chemistry Maths Book**, 2008,  
Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quinteiro, C.; Vázquez, C., **Matemáticas para Química**, 2008,  
Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>,  
Matemáticas a través do teatro, <http://webs.uvigo.es/dramatematica>,  
R. Larson, R. Hostetler; B. H. Edwards, **Cálculo I y II**, 2000,  
Robert A. Adams; Christopher Essex, **Cálculus. A complete course**, 2009,  
William Bober, Chi-Tay Tsai; Oren Masory, **Numerical and analytical methods with MATLAB**, 2009,  
Dingyu Xue; Yangquan Chen, **Solving applied mathematical problems with MATLAB**, 2009,

---

#### **Recomendacións**

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

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

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

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química II**

Asignatura	Química: Química II			
Código	V11G200V01204			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Estevez Valcarcel, Carlos Manuel			
Profesorado	Estevez Valcarcel, Carlos Manuel Perez Lourido, Paulo Antonio Terán Moldes, María del Carmen			
Correo-e	cestevez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	La materia "Química II" pretende introducir al alumnado en la visión microscópica de la materia, proporcionándole la base necesaria para la comprensión de disciplinas más específicas, que se impartirán en cursos posteriores, y explicando la naturaleza de la materia.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
A9	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
A12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
A14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas
A18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

**Competencias de materia**

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

Interpretar las funciones de distribución radial y las representaciones angulares de los orbitales s, p, d y f. Describir la configuración en el estado fundamental de átomos e iones. Justificar las variaciones de diferentes parámetros atómicos en la TP. Explicar las variaciones en los electrones de valencia, configuraciones electrónicas, formación de iones y paramagnetismo en los metales de transición. Interpretar la electronegatividad y la polarizabilidad de un átomo en términos de las energías de los orbitales frontera. Describir las diferentes escalas de electronegatividad.	A4 A9 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Reconocer los orbitales atómicos implicados en un enlace. Construir diagramas de OM de moléculas diatómicas y deducir propiedades del enlace. Definir integral de solapamiento. Aplicar el modelo de hibridación para explicar el enlace en moléculas sencillas.	A4 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Describir el estado de agregación de los elementos y su comportamiento frente al oxígeno y al agua. Describir los recursos naturales de los elementos y algunos métodos de obtención.	A4 A9	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Utilizar los modelos de enlace para explicar la estructura de los principales grupos funcionales. Representar y nombrar compuestos orgánicos sencillos. Relacionar su estructura con sus propiedades macroscópicas.	A1 A9	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Identificar los protones ácidos en un ácido de Brönsted. Clasificar los ácidos de Brönsted. Predecir la acidez y basicidad de compuestos orgánicos. Identificar ácidos y bases de Lewis y tipos de reacciones ácido-base. Identificar ácidos y bases como duros o blandos y racionalizar su interacción.	A1 A2 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Representar la estructura tridimensional de moléculas orgánicas. Aplicar los principios de estereoquímica para analizar los distintos estereoisómeros. Determinar la configuración absoluta. Aplicar las nomenclaturas R/S y Z/E.	A1 A12	
Explicar los enlaces de sólidos de red. Relacionar estructura y propiedades en sólidos amorfos. Describir la superconductividad. Interpretar una estructura tipo. Predecir el número de coordinación probable en función de la relación de radios iónicos. Usar el ciclo de Born-Haber para determinar la entalpía de red.	A4 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Describir los tipos de polímeros. Describir los tipos de coloides y sus propiedades. Explicar cómo funcionan los tensoactivos.	A9	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14

Definir los potenciales estándar de reducción. Calcular la variación de energía de Gibbs en una reacción redox. Explicar el funcionamiento de una celda electroquímica y de una celda de combustible. Predecir los productos y sus cantidades en una electrólisis.	A1 A18 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
Caracterizar los tipos de radiación presentes en la desintegración radiactiva. Escribir reacciones nucleares. Calcular la energía de unión y la vida media de un isótopo. Describir las reacciones en cadena nucleares. Enumerar ejemplos del uso de radioisótopos.	A1 A14	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Estructura atómica	Estructura de los átomos hidrogenicos: orbitales atómicos, función de distribución radial, formas de los orbitales atómicos. Átomos polieletrónicos: Penetración y apantallamiento, carga nuclear efectiva, principio "aufbau". Parámetros atómicos: rayo atómico, iónico, covalente y de van der Waals. Contracción lantánida. Electronegatividad: diferentes escalas. Polarizabilidad.
Tema 2: Enlace químico	Teoría de OM. Tipos de orbitales: sigma, pi, delta. Diagrama de energías para moléculas diatómicas homo- y heteronucleares. Enlace en alquenos y alquinos.
Tema 3: Elementos de los grupos principales	Elementos de los grupos principales. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Recursos naturales. Algunos métodos de obtención significativos.
Tema 6: Ácido-base	Teorías Ácido-Base. Ácidos y bases de Brönsted: Fuerza ácida. Concepto de pKa. Relación entre estructura y acidez. Ácidos y bases de Lewis: Definición, ejemplos. Tipos fundamentales de reacciones ácido-base de Lewis. Disolventes como ácidos y bases. Ácidos y bases duros y blandos: Clasificación, interpretación de las interacciones entre ácidos y bases duros y blandos.
Tema 7: Estado sólido	Estructura de los sólidos sencillos. Empaquetamiento de esferas. Estructura de los metales. Aleaciones. Enlace metálico. Superconductores. Sólidos iónicos. Aspectos energéticos.
Tema 4: Compuestos orgánicos y grupos funcionales	Estructura y geometría. Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos. Propiedades físicas.
Tema 5: Isomería	Isomería geométrica. Estereoisomería conformacional. Estereoisomería configuracional.
Tema 8: Polímeros	Tipos de polímeros según su procedencia, composición, estructura y comportamiento frente al calor. Copolimerización. Mecanismos de polimerización. Estructura molecular de los polímeros. Biopolímeros. Coloides y superficies. Tensión superficial y tensioactivos.
Tema 9: Electroquímica	$E^{\circ}$ y energía libre de Gibbs. Ecuación de Nernst. Células de concentración. Baterías comunes. Celdas de combustible. Electrólisis. Procesos electrolíticos comerciales. Corrosión.
Tema 10: Química nuclear	Reacciones nucleares. Tipos de desintegración radioactiva. Estabilidad de los núcleos. Cinética de las desintegraciones radiactivas. Transmutaciones artificiales. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Radiación nuclear: efectos y unidades. Aplicaciones de la radiactividad.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	26	39
Trabajos tutelados	2	13	15
Pruebas de respuesta corta	1	5	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	<p>En estas clases se presentarán los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumnado. Para esto, el/la profesor/a facilitará, a través de fotocopias y de la plataforma Tem@, el material necesario para el trabajo que se realizará la semana siguiente.</p> <p>Se le recomienda al alumno/a que trabaje previamente el material entregado por el/la profesor/a y consulte la bibliografía recomendada para completar la información, con el fin de seguir las explicaciones de los contenidos del programa con mayor aprovechamiento.</p> <p>Con el objetivo de hacer un seguimiento del proceso de estudio y comprensión, se realizan controles periódicos durante algunas sesiones magistrales determinadas de antemano.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana se dedicará una hora a la resolución, por parte del alumnado, de algunos problemas o ejercicios propuestos relacionados con la materia. Estos ejercicios podrán entregarse al profesor/a cuando finalice la clase. Asimismo, también se pedirá la entrega de determinados ejercicios que el/la alumno/a resolverá por su cuenta y para los que se podrá requerir alguna explicación.
Trabajos tutelados	Cada estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre un tema o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Se trata de una actividad diseñada y llevada a cabo polo equipo docente del curso para evaluar las competencias transversales.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Trabajos tutelados	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para mejor comprender la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para mejor comprender la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Los contenidos desarrollados a lo largo del cuatrimestre se evaluarán mediante cuestiones propuestas por escrito en el aula. Estas preguntas se plantearán en las semanas 3, 5, 7, 9 y 11 y versarán sobre los contenidos desarrollados en las dos semanas previas.	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución por parte del alumno de una serie de problemas y/o ejercicios propuestos en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor.	20%
	La calificación derivada de los ejercicios resueltos solicitados por el profesor sólo será considerada si el estudiante entrega más de la mitad de ellos.	
Trabajos tutelados	Valoración del resultado obtenido en la elaboración de un documento o presentación sobre la temática de la materia, en la preparación de seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. En este apartado se valorarán las competencias transversales B1, B12 y B14.	10
Pruebas de respuesta corta	Pruebas breves sobre aspectos concretos de los contenidos explicados en clase.	15%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura a desarrollar tras la impartición de la misma.	40%

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La materia es de tipo \*presencial. Cualquier ausencia deberá ser adecuadamente justificada y en el caso contrario llevará asociada una penalización en la evaluación final. En cualquiera caso, será precisa una asistencia mínima del 75% a todas las actividades docentes. Ausencias superiores al 25% llevarán consigo una evaluación de suspenso en el acte final. Se considera no presentado aquel estudiante que no realice ninguna de las actividades a desarrollar durante el curso.

Se celebrará una prueba corta en el de medio del cuatrimestre y otra al final del curso

En el proceso de evaluación se prestará especial atención a los aspectos derivados de las competencias, especialmente a los referentes a las competencias A1, A19, y en los trabajos tutelados a las B1, B12 y B14.

## **Evaluación en la convocatoria de julio:**

### **1) Prueba escrita: máximo 4 puntos.**

Los alumnos/las harán una prueba escrita en la que podrán conseguir la misma \*puntuación que la establecida para la convocatoria de junio.

### **2) Trabajo realizado polos alumnos/las: máximo 1.5 puntos**

Una vez rematado el proceso de evaluación de junio, el \*profesorado propondrá a los alumnos/las que no superaran la materia, la realización de \*boletíns de ejercicios que le permitirán conseguir las competencias de las que serán \*avaliados en la convocatoria de julio. Este trabajo tendrá que ser entregado antes del examen oficial de esta convocatoria.

### **3) \*Puntuación conseguida polos alumnos/las durante el curso: máximo 4.5 puntos**

Se conservará la \*puntuación conseguida polos alumnos/las durante el curso en las cuestiones formuladas en las sesiones \*maxistras (máximo 1.5 puntos), en la resolución y entrega de problemas y/o ejercicios (máximo 2 puntos) y la derivada de la realización de los trabajos tutelados (máximo 1 punto) .

---

## **Fuentes de información**

---

### **Recomendaciones**

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

Química física I/V11G200V01303

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Física: Física II/V11G200V01201

Geología: Geología/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

---

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

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Geología: Geología**

Asignatura	Geología: Geología			
Código	V11G200V01205			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Bernárdez Rodríguez, Patricia			
Profesorado	Bernárdez Rodríguez, Patricia Fernández Fernández, Sandra Gil Lozano, Carolina			
Correo-e	pbernardez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino, objetivo de la Cristalografía, es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, en el ámbito de la Química. Consecuentemente, el planteamiento de la Geología de primer curso del grado en Química está preferentemente orientado hacia el conocimiento y caracterización de las estructuras cristalinas y de los mecanismos de cristalización que se abordan desde el punto de vista de la Cristalografía, la Mineralogía y la Geoquímica. De manera particular, las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores químicos para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros, por ello en el curso se sientan, desde un punto de vista introductorio e intuitivo, las bases de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales asociadas al proceso de caracterización de sólidos cristalinos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A3	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y las propiedades de átomos y moléculas
A4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
A5	(*)Demostrar conocimiento e comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos
A6	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química
A7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
A8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
A9	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
A12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
A14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas
A15	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
A16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
A17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
A23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
A24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos

A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
B2	Comunicarse a nivel básico en inglés en el ámbito de la Química
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B11	Adaptarse a nuevas situaciones
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
3. Comprender las bases de la cristalografía geométrica como medio para la caracterización estructural de los sólidos cristalinos, incluyendo los conceptos básicos como periodicidad y simetría.	A2 A4 A6 A7	B3 B9 B12
5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin).	A1 A9 A12 A15 A16 A17	B7 B8 B13 B14 B18
6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.	A1 A3 A14	B3 B5 B9 B18
10. Entender los procesos de intercambio isotópico en sólidos cristalinos y conocer sus aplicaciones para la medida del tiempo geológico y como marcadores de condiciones termodinámicas y cinéticas.	A1 A7 A8	B4 B5 B18
7. Adquirir un conocimiento básico sobre los principios para la determinación estructural mediante diagramas de difracción de rayos.	A8 A20 A24	B4 B5 B9 B18
6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.	A1 A3 A8 A14	B5 B7 B11 B18
5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin).	A1 A4 A14	B5 B7 B14 B18
1. Conocer y comprender, la cristalización como un proceso de transición de fase, diferenciando las etapas de nucleación y crecimiento cristalino.	A2 A4 A7 A14	B3 B9 B14
8. Conocer de forma básica la información derivada de las distintas técnicas de difracción : R-X, electrones, neutrones y sus principales aplicaciones en el ámbito de la ciencia de materiales y de la caracterización molecular.	A3 A5 A8	B14 B18
9. Adquirir una experiencia práctica en el manejo de programas de difracción y en la interpretación de imágenes de microscopía electrónica diferenciado la información estructural (HREM, SAED) y morfológica (SEM).	A8 A19 A20 A27	B2 B4 B5 B8
1. Conocer y comprender, el funcionamiento de la Tierra como sistema.	A1 A4 A14	B3 B9 B12 B18

2. Ser capaz de caracterizar la interacción entre los diferentes reservorios, los procesos físicos, químicos y biológicos involucrados así como las diferentes escalas espacio-temporales asociadas.	A20 A28	B4 B7 B9 B13
(*)	A14 A21 A23 A28	B3 B7 B8 B14
(*)	A2 A6 A15	B3 B4 B7

## Contenidos

Tema	
El proceso de cristalización	Aspectos termodinámicos de la nucleación y crecimiento cristalino. Cinética del crecimiento cristalino. Factores estructurales asociados.
Los sólidos cristalinos	Estructura cristalina. Aspectos microscópicos. Morfología cristalina: aspectos macroscópicos.
Conceptos básicos de cristalografía geométrica	Periodicidad y simetría. Redes bidimensionales. Grupos de simetría puntual. Notaciones de Schoenflies y Hermann-Mauguin.
Redes tridimensionales	Grupos espaciales. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona.
Cristalografía de rayos X	La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.
Técnicas de difracción	Métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. El problema de la fase.
Interpretación de espectros de difracción	Análisis de diagramas de difracción de polvo. Determinación estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM). Métodos de caracterización de materiales no cristalinos.
Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción	Caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.
Geocronología	Isótopos radiactivos. Estabilidad nuclear. Mecanismos de descomposición. Vida media. Sistemas de datación temporal: K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, 14C. Otros métodos de datación: huellas de fisión.
(*)Xeocronología	(*)Isótopos radiactivos. Estabilidad nuclear. Mecanismos de descomposición. Vida media. Sistemas de datación temporal: K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, 14C. Otros métodos de datación: pegadas de fisión
Isótopos estables en Geología	Relación isotópica. Factores que determinan el fraccionamiento isotópico. Aplicaciones como marcadores cinéticos y termodinámicos de procesos geoquímicos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	2	13	15
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	26	39
Otros	0	14	14
Pruebas de tipo test	4	0	4

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

## Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	Son trabajos que realiza cada alumno de manera individual y consistirán en la caracterización cristalográfica de una sustancia cristalina en los aspectos estructurales, composicionales y morfológicos. Adoptan el formato de un pequeño trabajo de investigación y llevan implícito el conocimiento y manejo de los conceptos y nomenclatura explicados en las clases teóricas y seminarios.
Sesión magistral	Se explican los principios básicos de la cristalización como proceso y de las estructuras de los sólidos cristalinos a partir de las ideas de periodicidad y simetría de las redes cristalinas. Se introduce al alumno a las técnicas de difracción.
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Nos seminarios adicarase unha hora á resolución, por parte do alumnado, dalgúns problemas ou exercicios propostos relacionados coa materia.

Otros (\*)Neste apartado se realizará un trabajo en grupos reducidos sobre diversos contenidos relacionados con la materia a propuesta del profesor. Además, habrá que exponerlo al resto de alumnado para su comprensión e debate.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).
Otros	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Se valorará que los conceptos explicados en la teoría sean empleados correctamente, así como la notación y nomenclatura cristalográfica. También aspectos como la coherencia en el desarrollo del trabajo y la precisión en las medidas y en la cuantificación de los resultados.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Valorarse a asistencia e a participación do estudante nos seminarios, onde fundamentalmente se resolverán problemas e cuestións relacionadas coa materia explicada na clase maxistral. Valorarse a entrega por parte do alumno dunha memoria que conteña resoltos os problemas e/ou exercicios propostos nun tempo/condicións establecido/as polo profesor.	30
Otros	(*)Valorarse a entrega por parte do grupo de traballo dunha memoria curta na que se expoñerán os contidos propostos. Especificamente valorarse a calidade dos contidos, a concreción, a correcta expresión, presentación adecuada, limpeza e un uso correcto da información bibliográfica. Esa memoria se avaliará cun 5% da nota global. A claridade, organización e expresión adecuada utilizando as ferramentas que se consideren oportunas na presentación/exposición serán avaliadas cun 5%.	10
Pruebas de tipo test	(*)Realizáranse dúas probas parciais (25% da nota final cada unha) e unha proba final (50% da nota final) da totalidade da materia para os que non superasen todas as probas parciais. Precisarase, para unha avaliación positiva, superar unha nota mínima de 5/10 en cada unha das probas parciais ou na proba final. Estas probas versarán sobre aspectos concretos teórico-prácticos dos contidos da asignatura.	50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

<p>La evaluación en la segunda convocatoria consistirá en la realización de un ejercicio teórico acerca de los conceptos básicos de la Cristalografía y su aplicación a la resolución de estructuras, desarrollados durante las clases magistrales. Asimismo, será necesario realizar un ejercicio práctico en el manejo de las herramientas informáticas para el análisis de estructuras cristalinas empleadas durante el curso.</p>

### Fuentes de información

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**, 8ª,

Christopher Hammond, **The Basic of Crystallography and Diffraction**, 3ª,

Andrew Putnis, **Introduction to Mineral Sciences**, 1ª,

Jose Luis Amorós, **El Cristal : morfología, estructura y propiedades físicas**, 4ª,

Rousseau, J.-J., **Basic crystallography**,

Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij, **Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials**,

Douglas, Bodie E., **Structure and chemistry of crystalline solids**, 1ª,

Robert A. Evarestov, V.P. Smirnov, **Site symmetry in crystals : theory and applications**, 2ª,

Woolfson, M. M., **An Introduction to X-ray crystallography**, 2ª,

Salvador Galí Medina, **Cristalografía : teoría particular, grupos puntuales y grupos espaciales**, 1ª,

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Física: Física II/V11G200V01201

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

Determinación estructural/V11G200V01501

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---