



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química orgánica I

Asignatura	Química orgánica I			
Código	V11G200V01304			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Iglesias Antelo, María Beatriz			
Profesorado	Cid Fernández, María Magdalena Iglesias Antelo, María Beatriz Muñoz López, Luis Terán Moldes, María del Carmen			
Correo-e	bantelo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se pretende dar al alumnado una formación sobre los principios fundamentales en los que se basa la Química Orgánica, haciendo referencia a la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos. Después de dos temas generales, se llevará a cabo el estudio detallado de la reactividad de los grupos funcionales con enlace múltiple carbono-carbono, incluyendo los compuestos aromáticos, y carbono-oxígeno.			

Competencias

Código	
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
C11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
C12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
C13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma

D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Distinguir las reacciones más habituales en Química Orgánica. Relacionar el perfil energético con una reacción determinada. Diferenciar los tipos de reactivos. Diferenciar los tipos de intermedios de reacción.	C2 C19	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Establecer la influencia de la estructura y las características químicas de los grupos funcionales presentes en una molécula en su reactividad.	C2 C11	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Explicar la reactividad de los compuestos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila y de los ácidos carboxílicos y sus derivados mediante un mecanismo de adición-eliminación.	C2 C10 C11 C13	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Explicar la reactividad de compuestos orgánicos con enlaces múltiples carbono-carbono mediante un mecanismo de adición electrófila.	C2 C10 C11 C13	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Explicar la reactividad de los compuestos aromáticos a través de un mecanismo de sustitución electrófila.	C2 C10 C11 C13	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Describir detalladamente para cada transformación el mecanismo de reacción adecuado, indicando etapas de reacción, estados de transición, intermedios etc.	C2 C11	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Predecir el resultado de la reacción de un sustrato concreto con un reactivo dado en unas condiciones determinadas, en lo concerniente a la regioselectividad y estereoselectividad de la reacción.	C11 C12 C13 C19	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D14
Aplicar las normas de seguridad y higiene en el trabajo de laboratorio y llevar a cabo el tratamiento y la eliminación correcta de los residuos generados.	C25	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D13 D14 D15

Realizar correctamente los procedimientos experimentales habituales en preparaciones orgánicas sencillas.	C21 C26	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D13 D14
Llevar a cabo la elaboración del producto de una reacción, así como su aislamiento y purificación mediante técnicas habituales (extracción, destilación, recristalización y cromatografía).	C21 C26 C27	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D13 D14
Redactar y describir de forma adecuada los experimentos realizados en el cuaderno de laboratorio de modo que sean reproducibles.	C23 C27 C28	D1 D3 D4 D7 D9 D12 D13 D14 D15
Buscar y seleccionar información sobre los temas estudiados.	C20	D4 D5 D8 D14 D15

Contenidos

Tema	
Tema 1. Estereoisomería configuracional	Grupos funcionales. Representación tridimensional de estructuras orgánicas. Configuración absoluta de centros estereogénicos, compuestos cíclicos y alquenos.
Tema 2. Reactividad de los compuestos orgánicos	Reactividad ácido-base de compuestos orgánicos. Mecanismos de reacción: reacciones por pasos. Perfil energético de una reacción. Rotura heterolítica de enlaces. Reacciones iónicas. Intermedios de reacción: carbaniones. Reactividad redox de compuestos orgánicos. Estados formales de oxidación.
Tema 3. Reacciones de adición a enlaces múltiples carbono-carbono	Estructura y reactividad general de los grupos funcionales con enlaces múltiples carbono-carbono: alquenos y alquinos. Hidrogenación: calores de hidrogenación y estabilidad de alquenos y dienos; rotura homolítica de enlaces; reacciones concertadas. Reacciones de adición electrófila a alquenos. Adición de HX; intermedios de reacción: carbocationes; regioselectividad; electrófilos y nucleófilos. Reacciones de hidratación; orientación y estereoquímica. Adición de halógenos (X ₂). Reacciones de dihidroxilación. Reacciones de adición a alquinos.
Tema 4. Reacciones de sustitución aromática	Estructura y reactividad general de los compuestos aromáticos. Mecanismo general de la sustitución electrófila aromática. Reacciones con electrófilos no carbonados. Reacciones con electrófilos carbonados. Reacciones de sustitución electrófila aromática en sistemas sustituidos: orientación y reactividad. Modulación de la reactividad de anillos aromáticos. Reacciones de sustitución nucleófila aromática.
Tema 5. Reacciones de adición nucleófila a grupos carbonilo	Estructura y reactividad general del grupo carbonilo (aldehídos y cetonas). Mecanismo general de la adición nucleófila. Adiciones nucleófilas no reversibles: adición de compuestos organometálicos (alquinos, organolíticos y magnesianos); adición de carbaniones estabilizados; adición de hidruro. Adiciones nucleófilas reversibles: adición de compuestos oxigenados y de azufre (agua, alcoholes y tioles); adición de compuestos nitrogenados (aminas y otros compuestos nitrogenados); adición de cianuro de hidrógeno.

Tema 6. Reacciones de sustitución nucleófila sobre grupos carbonilo

Estructura y reactividad general de los ácidos carboxílicos y derivados de ácido. Reactividad relativa de los derivados de ácido: basicidad y electrofilia.
Reacciones no reversibles de adición-eliminación: grupo saliente.
Reacciones reversibles de adición-eliminación: catálisis básica y catálisis ácida. Reacciones con agua y alcoholes; reacciones con amoníaco y aminas.
Estructura y reactividad de nitrilos. Reacciones de nitrilos.

Práctica 1	Separación de mezclas de compuestos orgánicos mediante dos técnicas: extracción ácido-base (líquido-líquido) y cromatografía en columna. Cuatro sesiones.
Práctica 2	Adición electrófila a un doble enlace. Una sesión.
Práctica 3	Sustitución electrófila aromática. Una sesión.
Práctica 4	Reducción de una cetona. Una sesión.
Práctica 5	Preparación de una hidrazona. Una sesión.
Práctica 6	Hidrólisis de un éster. Una sesión.
Práctica 7	Proyecto de síntesis. Cuatro sesiones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	26	52
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	49	75
Prácticas de laboratorio	45.5	9.5	55
Trabajos y proyectos	0	9	9
Pruebas de respuesta corta	10	24	34

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesorado facilitará, a través de la plataforma Tema, el material necesario para la realización del trabajo personal del estudiante. Este deberá trabajar previamente el material entregado y consultar la bibliografía recomendada para completar la información, con la finalidad de seguir las explicaciones de los contenidos del programa con mayor aprovechamiento.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana se dedicarán dos horas a discutir los aspectos más destacados de los temas tratados, a resolver cuestiones surgidas en el desarrollo de los mismos y a la resolución de los ejercicios propuestos.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio, de manera individual, en sesiones de 3.5 h. El alumnado encontrará, con antelación, en la plataforma Tema, el material necesario para la preparación previa de los experimentos a realizar. Al inicio de cada sesión el profesor hará una exposición de los contenidos a desarrollar. Durante la realización de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que deberá anotar todas las observaciones relativas al experimento realizado. Al final de la sesión deberá contestar a cuestiones relacionadas con el trabajo realizado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá las consultas del alumnado relacionadas con el estudio de los temas vinculados a la materia y con las actividades desarrolladas en la misma. Los horarios de atención a estudiantes del profesorado de la materia estarán disponibles en la página web de la Facultad de Química (http://quimica.uvigo.es/profesorado.php).
Pruebas	Descripción
Trabajos y proyectos	El profesorado tutorizará a los estudiantes en la elaboración y realización de un pequeño proyecto de laboratorio.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la participación en clase y la resolución por parte del estudiante de todos los problemas y/o ejercicios propuestos en tiempo/condiciones establecidas por el profesorado.	25	C2 C10 C11 C12 C13 C19 C20	D1 D4 D7 D8 D9 D14
Prácticas de laboratorio	La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. El seguimiento del trabajo de laboratorio será evaluado cómo APTO/NO APTO. En este apartado se incluirán los siguientes aspectos: fichas previas, desarrollo del trabajo experimental, cuaderno de laboratorio, cuestiones. Para superar la materia es imprescindible ser evaluado como APTO.	0	C21 C25 C26 C27 C28	D12 D13 D14 D15
Trabajos y proyectos	El estudiante elaborará un informe previo a la realización de un pequeño proyecto en el laboratorio en la última semana de prácticas.	15	C20 C23 C25	D1 D4 D5 D9 D14
Pruebas de respuesta corta	Primera prueba: 15%. Abarcará el contenido correspondiente a los tres primeros temas. Segunda prueba: 15%. Abarcará el contenido correspondiente a los tres últimos temas. Prueba escrita de la parte experimental: 15%. A realizar por el alumnado que haya alcanzado el APTO en el seguimiento del trabajo de laboratorio. En esta prueba se evaluará la adquisición, por parte del alumnado, de competencias y destrezas relacionadas con los aspectos experimentales de la materia. Prueba global: 15%. En esta prueba se evaluará la adquisición, por parte del alumnado, de competencias y destrezas relacionadas con los aspectos teóricos de la materia.	60	C2 C10 C11 C12 C13 C19	D3 D7 D12 D14

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en enero será necesario:

- Conseguir mención de **APTO** en la evaluación del trabajo de laboratorio.
- Conseguir una calificación **mínima de 3 puntos sobre 10** en cada una de las dos pruebas cortas teóricas (primera prueba y segunda prueba) y en la prueba escrita de la parte experimental.
- Conseguir una calificación **mínima de 4 puntos sobre 10** en la prueba global.

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, la calificación que figurará en el acta será la calificación ponderada del apartado de pruebas.

- Conseguir una puntuación mínima de 5.0 en la suma ponderada de todos los apartados (resolución de problemas y/o ejercicios, pruebas de respuesta corta, trabajos y proyectos).

La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a clases prácticas de laboratorio (25% o mas) o la entrega de trabajos/ejercicios encargados por el profesorado (25% o mas) o la realización de alguna prueba.

Alumnado de 2ª y posteriores matrículas. A aquellos estudiantes que aprobaron las prácticas de laboratorio en los cursos 2014-15 o 2015-16 se les otorgará la mención de APTO en el seguimiento del trabajo de laboratorio en el curso académico 2016-17, no siendo necesaria la realización del trabajo experimental nuevamente. No obstante, deberán realizar el informe del proyecto (15%) y la prueba escrita de la parte experimental (15%) para conseguir la calificación correspondiente a la parte experimental de la asignatura en el curso académico 2016-17.

EVALUACIÓN EN JULIO

Podrá recuperarse el 45% del apartado Pruebas de respuesta corta, del modo siguiente:

- **Pruebas (30%).** Se realizará una prueba global en la que se evaluarán las competencias adquiridas en los aspectos teóricos de la materia. Deberá conseguirse una calificación **mínima de 4 puntos sobre 10** para que se tenga en

cuenta el resultado de esta prueba en la calificación global de la materia. Este resultado sustituirá a las dos peores calificaciones de las tres pruebas teóricas realizadas durante el cuatrimestre (primera prueba, segunda prueba, prueba global), conservándose la calificación mas alta de las tres, siempre que supere el mínimo exigido.

- **Prueba escrita de la parte experimental** (15%). Deberá conseguirse una calificación **mínima de 3 puntos sobre 10**. La nueva calificación sustituirá a la conseguida en la prueba escrita de la parte experimental de fin de cuatrimestre.

La calificación final será la suma ponderada de todos los apartados (resolución de problemas y/o ejercicios, pruebas de respuesta corta, trabajos y proyectos), siempre que se superen los mínimos exigidos. De no ser el caso, la calificación que figurará en el acta será la calificación ponderada del apartado de pruebas. En caso de que esta calificación sea inferior a la obtenida en la evaluación de fin de cuatrimestre, la calificación que figurará en el acta será esta última.

Fuentes de información

KLEIN, D., **Química Orgánica**, 1ª edición en español,

VOLLHARDT, K.P.C.; SCHORE, N.E., **Química Orgánica**, 5ª edición en español,

WADE, L.G., **Química Orgánica**, 7ª edición en español,

Bibliografía complementaria

- CAREY, F. *Química Orgánica*, 6ª edición en español, McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. *Organic Chemistry*, 2ª edición, Oxford University Press, 2012.
- YURKANIS BRUICE, P. *Fundamentos de Química Orgánica*, 3ª edición, Pearson, 2015.
- DOBADO, J. A.; GARCÍA-CALVO, F.; GARCÍA, J. I. *Química Orgánica: Ejercicios comentados*, Garceta, 2012.
- PALLEROS, D. R. *Experimental Organic Chemistry*, John Wiley and Sons, 2000.
- QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R. *Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2004.
- QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R. *Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2005.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Química orgánica II/V11G200V01504

Química orgánica III/V11G200V01704

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física III/V11G200V01301

Química analítica I/V11G200V01302

Química física I/V11G200V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204
