

## ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Química Orgánica I (5182202)

**Créditos:** 6

## PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Grado en Química (Plan 2018)

**Curso:** 2

**Carácter:**

Obligatoria

**Duración:** Primer Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Inglés, Español

**Módulo/Materia:** 02. Obligatorio/Química Orgánica

## PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Alvarez-Manzaneda Roldán, Ramón Jesús	Química y Física	Facultad de Ciencias Experimentales	

## PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Fernández de las Nieves, Ignacio	Química y Física	Facultad de Ciencias Experimentales	
Alvarez-Manzaneda Roldán, Ramón Jesús	Química y Física	Facultad de Ciencias Experimentales	

## DATOS BÁSICOS

### Modalidad

Presencial

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

La asignatura comparte curso académico con la de Química Orgánica II, de segundo cuatrimestre, y junto con ella pretende establecer las bases para el conocimiento de la Química Orgánica y desarrollar competencias fundamentales para la formación de un químico.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura forma parte de la materia Química Orgánica del módulo obligatorio, que cuenta con 30 créditos ECTS, y conecta estrechamente con la materia de Química de primer curso. Además, está relacionada con la materia de Ciencia de Materiales y abre el camino a las materias optativas de Síntesis Orgánica y Química Orgánica de Productos Naturales que se imparten el último curso del título.

### Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Es necesario tener dominio de la Química, al nivel que se contempla en las asignaturas de la materia del mismo nombre incluida en el módulo básico. De manera específica, conviene repasar las características de los grupos funcionales orgánicos, así como su nomenclatura y formulación, junto con las propiedades y reactividad general de los compuestos orgánicos. Por otra parte, aunque la bibliografía recomendada se encuentra mayoritariamente en español, algunas consultas requieren de conocimientos básicos de inglés (comprensión del idioma escrito).

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No se contempla ningún requisito previo.

## RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

### Competencias.

GCB01. Comprender y poseer conocimientos  
GCB02. Aplicación de conocimientos  
UAL3. Capacidad para resolver problemas  
UAL6. Saber trabajar en equipo  
C2. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas  
C4. Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía  
C10. Comprender los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica  
C11. Conocer propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos  
C12. Comprender la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas

## Conocimientos o contenidos

Concebir las moléculas orgánicas como estructuras tridimensionales estereoquímica y conformacionalmente definidas.  
Comprender la importancia de los mecanismos de reacción en el estudio de las reacciones orgánicas.  
Conocer de manera somera las principales técnicas espectroscópicas y aplicarlas en la elucidación estructural de moléculas orgánicas sencillas.

## Habilidades o destrezas.

Establecer la influencia de los grupos funcionales de una molécula en las propiedades estructurales, físicas y químicas de ésta.  
Predecir propiedades fundamentales de algunos compuestos alifáticos y organometálicos así como razonar su reactividad.

## PLANIFICACIÓN

### Temario

0. Revisión de conceptos clave de química.  
Teoría de orbitales moleculares. Hibridación de orbitales atómicos y predicción de la geometría. Polaridad de enlaces y de moléculas. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas. Representación de moléculas orgánicas. Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos. Estructuras resonantes. Ácidos y bases de Brønsted-Lowry. Ácidos y bases de Lewis. Nucleófilos y electrófilos.

1. Alcanos y cicloalcanos.  
Alcanos. Análisis conformacional de alcanos. Cicloalcanos. Análisis conformacional del ciclohexano. Ciclohexanos monosustituídos. Ciclohexanos disustituídos. Estereoisomería cis-trans. Sistemas policíclicos.

2. Estereoquímica.  
Isomería. Estereoisomería. Descripción de la configuración por el sistema de Cahn-Ingold-Prelog. Actividad óptica. Relaciones estereoisoméricas: enantiómeros y diastéromeros. Simetría y quiralidad. Proyecciones de Fisher. Configuración absoluta y configuración relativa. Quiralidad en sistemas conformacionalmente móviles. Resolución de enantiómeros.

3. Reactividad de las moléculas orgánicas. Mecanismos de reacción.  
Entalpía, entropía y energía libre. Termodinámica y equilibrio químico. Cinética química. Interpretación de diagramas de energía. Postulado de Hammond. Clases de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacciones polares y flechas de desplazamiento de electrones. Algunos patrones de flujo electrónico mediante combinación de flechas curvas.

4. Reacciones de sustitución nucleófila sobre haluros de alquilo.  
Las reacciones de sustitución y los haluros de alquilo. Mecanismo SN2. Mecanismo SN1. Representación completa del mecanismo en algunas reacciones SN1. Representación completa del mecanismo de algunas reacciones SN2. Determinación del mecanismo predominante en una reacción de sustitución. Interconversión de grupos funcionales mediante reacciones de sustitución.

5. Reacciones de eliminación en la preparación de alquenos.  
Estructura de los alquenos. Índice de deficiencia de hidrógeno: grados de insaturación. Estabilidad de los alquenos. Alquenos en la naturaleza y en la industria. Reacciones de eliminación que conducen a alquenos y sus posibles mecanismos. Mecanismo E2. Mecanismo E1. Representación completa del mecanismo en reacciones E1 más complejas. Representación completa del mecanismo en reacciones E2. Sustitución frente a eliminación: Influencia de los reactivos; Influencia del sustrato; Predicción de los productos.

6. Reacciones de adición sobre alquenos.  
Reacciones de adición electrofílica sobre alquenos. Adición frente a eliminación. Aspectos termodinámicos. Hidrohalogenación. Hidratación catalizada por ácido. Oximercuriación-desmercuriación. Hidroboración-oxidación. Hidrogenación catalítica. Halogenación y formación de halohidrinas. Dihidroxilación anti. Dihidroxilación sin. Rotura oxidativa de alquenos. Predicción del curso de una reacción de adición sobre un alqueno. Primeras estrategias de síntesis.

7. Alquinos.  
Estructura de los alquinos. Acidez de alquinos terminales. Alquilación de iones alquinuro. Preparación de alquinos. Reducción de alquinos. Hidrohalogenación de alquinos. Hidratación de alquinos. Halogenación de alquinos. Rotura oxidativa de alquinos. Estrategias de síntesis.

8. Reacciones radicalarias de los alcanos.  
Estructura de carbonos radicales. Patrones de flujo electrónico en reacciones radicalarias. Cloración del metano. Estudio termodinámico de las reacciones de halogenación. Regioselectividad de la halogenación. Estereoquímica de la halogenación. Halogenación alílica. Autooxidación y antioxidantes. Adición radicalaria de HBr sobre alquenos. Polimerización radicalaria de alquenos. La halogenación de alcanos como técnica sintética.

9. Iniciación a la síntesis orgánica.  
Síntesis de un solo paso. Transformaciones de grupos funcionales. Modificación del esqueleto carbonado. Planteamiento de un problema de síntesis. Análisis retrosintético.

10. Dienes conjugados y reacciones pericíclicas.  
Clasificación y estructura de los dienos. Orbitales moleculares de sistemas  $\pi$  conjugados. Adición electrofílica sobre dienos conjugados. Control cinético frente a control termodinámico de una reacción. Orbitales moleculares de sistemas alílicos. Introducción a las reacciones pericíclicas. Cicloadición de Diels-Alder.

11. Alcoholes y fenoles.

Estructura y propiedades de los alcoholes. Acidez de alcoholes y fenoles. Preparación de alcoholes mediante sustitución o adición. Preparación de alcoholes mediante reducción. Preparación de dioles. Preparación de alcoholes usando reactivos de Grignard. Protección de alcoholes. Reacciones de sustitución y de eliminación de alcoholes. Reacciones de oxidación de alcoholes. Estrategias de síntesis.

12. Éteres y epóxidos. Análogos azufrados de alcoholes y de éteres.

Estructura y propiedades de los éteres. Preparación de éteres. Reacciones de los éteres. Nomenclatura de epóxidos. Preparación de epóxidos. Reacciones de apertura de epóxidos. Estrategias de síntesis. Tioles y sulfuros.

13. Espectroscopía infrarroja y espectrometría de masas. Espectroscopía ultravioleta-visible.

Introducción a la espectroscopía. Fundamento de la espectroscopía IR. Frecuencias de tensión de enlace características. Intensidad y forma de las señales. Algunos ejemplos de espectros IR. Fundamento de la espectrometría de masas. Fundamento de la espectroscopía de UV-visible.

14. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.

Introducción a la espectroscopía de RMN. Adquisición de un espectro de RMN de protón. Características de un espectro de RMN de protón. Número de señales. Desplazamiento químico. Intensidad de las señales: integración. Multiplicidad. Dibujo del espectro de RMN de protón esperado para un compuesto. Interpretación de un espectro de RMN de protón. Espectroscopía de RMN 13C.

### Actividades Formativas y Metodologías Docentes

Conforme a la memoria de verificación del título, todas las actividades se realizarán en formato completamente presencial, de acuerdo con la distribución que se muestra en la siguiente tabla:

ACTIVIDAD FORMATIVA	TIPO DE SESIÓN	FORMATO	METODOLOGÍA DOCENTE
AF01. Resolución de problemas	Grupo reducido (9 horas)	Presencial	MD03. Clase teórico-práctica MD05. Trabajo autónomo
AF03. Participación y trabajo en clase	Grupo docente (36 horas)	Presencial	MD02. Clase magistral participativa
AF04. Realización de ejercicios	Grupo reducido (9 horas)	Presencial	MD03. Clase teórico-práctica MD05. Trabajo autónomo
AF08. Trabajo en equipo	Grupo reducido (3 horas)	Presencial	MD07. Aprendizaje cooperativo
AF11. Seminarios y actividades académicamente dirigidas	Grupo reducido (3 horas)	Presencial	MD03. Clase teórico-práctica MD05. Trabajo autónomo

MD02. Clase magistral participativa.

Las clases magistrales participativas se impartirán en grupo docente (GD) de manera presencial en el aula.

Si el número de estudiantes matriculados fuese superior al aforo aconsejado o permitido -en virtud del nivel de alerta sanitaria-, la clase impartida en el aula será también retransmitida en modo síncrono y se establecerá un mecanismo de asistencia rotatoria de

estudiantes, hasta completar el número de sesiones totales. El porcentaje de alumnos con presencia física en cada sesión de clase será el que en cada momento establezca el Centro. La retransmisión de esas clases, en modo online síncrono, se realizará mediante videoconferencia con Blackboard Collaborate Ultra, integrado en el servicio de Aula Virtual de la UAL. Alternativamente, en casos de saturación o caída de la plataforma, se utilizará la herramienta Meet perteneciente a G Suite for Education y ofrecida a través de UAL Cloud.

MD03. Clase teórico-práctica.

Las clases teórico-prácticas se impartirán en su totalidad en grupos reducidos de manera presencial en el aula.

MD05. Trabajo autónomo.

MD07. Aprendizaje cooperativo.

Desarrollado en grupos reducidos de manera presencial en el aula.

En todos los casos, se utilizarán las herramientas ofrecidas por la plataforma de aprendizaje a distancia Blackboard Learn. En particular, se emplearán las siguientes herramientas:

-Anuncios, para la comunicación a todos los alumnos de asuntos de carácter general.

-Mensajes de curso, para la comunicación individualizada alumno-profesor, incluyendo las tutorías asíncronas. Servirán de apoyo al envío de las soluciones a los ejercicios propuestos, resolución de dudas, petición de tutorías síncronas, etc.

-Tablero de discusión (foros), para facilitar la interacción entre los estudiantes y como ayuda en la resolución de dudas que tengan un carácter general.

-Actividades, para la entrega de actividades propuestas y para la realización de pruebas tipo test.

Las tutorías se atenderán previa cita solicitada a través de la herramienta "mensajes" del Aula Virtual.

## **Actividades de Innovación Docente**

### **Diversidad Funcional**

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

## **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

**Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Resolución de problemas Sí**

**Asistencia y participación en clase Sí**

**Observación directa del desempeño Sí**

**Otros**

Realización de ejercicios y de pruebas intermedias y finales

## **Criterios:**

### **Criterios**

#### **Modalidad A (Evaluación continua)**

Se basa en un sistema de evaluación continua que será aplicable exclusivamente al período ordinario de impartición de la docencia (primer cuatrimestre del curso).

Para superar la evaluación se requerirá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10. La calificación final será la que resulte de aplicar la siguiente ponderación:

SE01. Actividades y ejercicios de clase, realizadas de manera mixta (GCB01, GCB02, UAL 3, UAL 6, C2, C4, C10, C11, C12): 20%

SE02. Pruebas intermedias, realizadas de manera presencial (GCB01, GCB02, UAL 3, C2, C10, C11, C12): 30%

SE03. Observaciones del proceso (GCB01, GCB02, UAL 3, UAL 6, C2, C4, C10, C11, C12): 10%

SE05. Prueba final (escrita u oral), realizada de manera presencial en la CONVOCATORIA ORDINARIA fijada por el Centro (GCB01, GCB02, UAL 3, C2, C4, C10, C11, C12): 40%

#### **Modalidad B (Evaluación única final)**

Los estudiantes matriculados en la asignatura podrán acogerse, en la CONVOCATORIA ORDINARIA fijada por el Centro, al sistema de evaluación única final, de acuerdo con las condiciones que establece el artículo 8 del Reglamento de evaluación y calificación de los estudiantes de la UAL.

La CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA se realizará también mediante evaluación única final, no siendo en este caso de aplicación las limitaciones contempladas en el artículo citado anteriormente.

La evaluación única final, tanto en CONVOCATORIA ORDINARIA como EXTRAORDINARIA, consistirá en una prueba escrita (SE05) en la que se evaluarán las competencias básicas (GCB01, GCB02), transversal UAL 3 y específicas (C2, C4, C10, C11, C12). La calificación obtenida por el estudiante en esta prueba representará el 100% de la nota final.

Para superar la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación de al menos 5 puntos sobre un máximo de 10.

## **RECURSOS**

### **Bibliografía básica.**

Klein, D..Química Orgánica.Editorial Médica Panamericana..2013

Wade, L.G..Química Orgánica, Volumen 1.Pearson.9ª ed.2016

Wade, L.G..Química Orgánica, Volumen 2.Pearson.9ª ed.2016

Quiñoá, E.; Riguera, R..Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos.McGraw-Hill.2ª ed.2005

Klein, D..Organic Chemistry.Wiley.4th ed.2020

Wade, L.G.; Simek, J.W..Organic Chemistry.Pearson.9th ed.2017

### **Bibliografía complementaria.**

García Calvo-Flores, F; Dobado Jiménez, José A. Problemas resueltos de Química Orgánica. Thomson Paraninfo. 2008

Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Snyder, S. A. Organic Chemistry. Wiley. 12th ed. 2016

Carey, F. Química Orgánica. McGraw-Hill Interamericana de España S.L. 6ª ed. 2014

### **Otros recursos.**

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada5182202](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada5182202)

Direcciones web:

<https://aulavirtual.ual.es/>

*Aula Virtual*

<https://w3.ual.es/~ralvarez/scorm/>

*Ayuda al estudio: REACCIONES ORGÁNICAS*