

**Química Orgánica**

Código: 102446  
Créditos ECTS: 8

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500897 Ingeniería Química	FB	2	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Joan Pau Bayón Rueda  
Correo electrónico: Pau.Bayon@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Adrián Tamayo Serra  
Kevin Morales Fernández  
Adria Sanchez Morales  
Laura Parejo Bruque  
Jaume Ramon Otaegui Rabanal  
Marc-Ricard Batten Vera  
Ona Illa Soler

**Prerequisitos**

Es muy conveniente que el estudiante repase los conceptos generales adquiridos en el primer curso con la asignatura de Fundamentos de Química. En especial, la parte que hace referencia a equilibrio químico y ácido-base.

Son necesarios unos conocimientos mínimos de formulación y nomenclatura orgánica.

Recordemos que es una asignatura presencial donde parte de la evaluación se llevará a cabo en horario de clases (teoría y/o problemas). Por este motivo, es altamente recomendable no estar matriculado de otras asignaturas que solapen los horarios destinados a esta asignatura.

**Objetivos y contextualización**

Que el estudiante sea capaz de identificar los principales grupos funcionales y sus grados de oxidación correspondientes.

Que el estudiante adquiriera un conocimiento estructural básico de las moléculas orgánicas y de estereoquímica orgánica.

Que el estudiante identifique los posibles precursores de los principales grupos funcionales así como que tenga un conocimiento básico de la reactividad de estos.

## Competencias

- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

## Resultados de aprendizaje

1. Asociar las propiedades y reactividad de las principales familias de compuestos bio-orgánicos con los grupos funcionales que contienen.
2. Comprender el concepto de estereoisomería y ser capaz de identificar el tipo y número estereoisómeros que presenta un determinado compuesto orgánico
3. Comprender los principios esenciales de la estabilidad y reactividad de los compuestos orgánicos,
4. Desarrollar el pensamiento científico.
5. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
6. Identificar compuestos orgánicos simples a partir de las propiedades espectroscópicas y analíticas de sus grupos funcionales y relacionar las características estructurales con sus propiedades físico-químicas.
7. Proponer rutas sintéticas eficaces para la preparación de compuestos orgánicos simples y evaluar procesos de síntesis de compuestos orgánicos simples en base a criterios de economía energética y de átomos (Química verde).
8. Ser capaz de clasificar los compuestos orgánicos y reconocer su reactividad en base a los grupos funcionales que presentan.

## Contenido

### 1. Introducción. Conceptos básicos en Química Orgánica

Enlace químico. Estructuras de Lewis y formas resonantes. Orbitales atómicos, orbitales híbridos y orbitales moleculares. Polaridad. Fuerzas intermoleculares. Estructuras y fórmulas de las moléculas orgánicas. Grado de oxidación. Clasificación de los compuestos según el grado de oxidación y su grupo funcional.

Termodinámica y equilibrio. Cinética y mecanismos de reacción: reacciones elementales y por etapas, coordinada y perfil de reacción, estado de transición, intermedios de reacción, catálisis. Nomenclatura Orgánica. Ácidos y Bases en Química Orgánica.

### 2. Estereoquímica

Isomería. Quiralidad. Centro estereogénico. Nomenclatura R / S. Enantiómeros y diastereómeros. Mezcla racémica. Forma meso. Proyecciones de Fischer. Actividad óptica, pureza óptica. Isomería de alquenos *cis-trans* (Z/E). Moléculas quirales y su importancia biológica.

### 3. Alcanos

Clases de alcanos: series homólogas. Propiedades físicas. Fuentes de obtención de alcanos, destilación fraccionada del petróleo. Reacciones de halogenación de alcanos: Rotura de enlace homolítica y heterolítica, reacciones en cadena y reactividad / selectividad.

### 4. Alquenos y alquinos

Propiedades físicas. Fuentes de obtención de alquenos: cracking de naftas. Obtención de alquenos por eliminación. Reacciones de hidrogenación de alquenos. Reacciones de adición a alquenos. Isomerización de alquenos. Polimerización de alquenos. Reacciones de oxidación de alquenos. Reactividad general de alquenos.

#### 5. Compuestos aromáticos

El benceno: estructura electrónica. Resonancia. Criterios de aromaticidad. Reacciones de sustitución electrófila aromática ( $S_EAr$ ): Efectos de los sustituyentes en las  $S_EAr$ , reactividad y orientación.

#### 6. Compuestos con Grado de oxidación = 1:

Haluros de alquilo, alcoholes, éteres, aminas, tioles, tioéteres. Conceptos: nucleófilo y electrófilo. Reacciones de sustitución nucleófila (mecanismos  $S_N1$ - $S_N2$ ). Reacciones de eliminación (mecanismos  $E1$ - $E2$ ). Basicidad y nucleofilia de las aminas.

#### 7. Compuestos con Grado de oxidación = 2:

Aldehídos y cetonas. Estructura y reactividad del grupo carbonilo. Reacciones de obtención. Reacciones de oxidación y de reducción. Reacciones de adición nucleófila. Acetales y hemiacetales. Carbohidratos. Bases de Schiff. Condensación aldólica.

#### 8. Compuestos con Grado de oxidación = 3 y 4:

Ácidos carboxílicos y derivados. Uretanos y carbamatos Estructura y carácter ácido. Reacciones de obtención. Reacciones de interconversión de los ácidos carboxílicos y sus derivados: haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Ácidos carboxílicos y derivados de interés industrial: fibras sintéticas, lípidos y grasas naturales. Uretanos y carbamatos.

### Metodología

De acuerdo con el objetivos de la asignatura, el alumno en el transcurso de cuatrimestre habrá que ver involucrado en una serie de actividades para alcanzar los objetivos establecidos. El curso 2020-21, debido a las directivos sanitarias recibidas a causa del virus SARS-CoV-2 algunas actividades lectivas se realizarán on-line. En general, las actividades lectivas se pueden agrupar en tres tipologías diferentes:

Clases teóricas: En este caso, los alumnos reciben una serie de conocimientos articulados exclusivamente por el docente. Estos conocimientos científico-técnicos se pretende que sirvan de base para la posterior maduración por parte de los alumnos. Para impartir estas clases, está previsto hacerlo a través de una plataforma de comunicación con tipología chat, como Microsoft Team. En cualquier caso, en lo posible, se fomentará la participación de los estudiantes a través de la dinamización de las clases mediante la resolución de casos y preguntas de manera habitual. Como complemento a las clases se dará facilidades a los alumnos para poder consultar vía e-mail en relación a aspectos que requieran una aclaración más personal. En algunos casos, se podrá plantear a los alumnos breves cuestiones a través de la plataforma Moodle con las que pueda evaluar los objetivos a alcanzar.

Clases de resolución de problemas: Al inicio de cada tema, los alumnos dispondrán de una colección de problemas con la que los alumnos pondrán en práctica, los conocimientos adquiridos en las clases de Teoría y de los trabajos que se deriven de las mismas. Las clases de problemas se centrarán en la resolución de todos los problemas que el tiempo asignado permita. Se hará especial énfasis en la participación activa de los alumnos a la hora de resolver los problemas que se vayan planteando así como ejercicios propuestos. Este ejercicios, en algunos casos, se plantearán de manera que a través de las soluciones propuestas por los alumnos, se puedan evaluar los objetivos a alcanzar. Para impartir estas clases, está previsto hacerlo a través de una plataforma de comunicación con tipología chat, como Microsoft Team.

Seminarios: A lo largo del curso se dispondrá de unas sesiones dedicadas a aclarar dudas y / o corrección de pruebas de evaluación. Para impartir estas sesiones se intentará que sea de una manera presencial.

Sesiones de prácticas: Se organizarán sesiones de prácticas presenciales en el laboratorio relacionadas con el contenido de las clases teóricas y de las clases de resolución de problemas. La asistencia es obligatoria a todas las sesiones.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Teóricas	30	1,2	1, 2, 3, 4, 8
Clases de Resolución de Problemas	15	0,6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Prácticas de Laboratorio	35	1,4	1, 3, 4, 6, 8
Seminarios	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 8
Tipo: Autónomas			
Estudio y aplicación de los conceptos explicados en clase	74	2,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Resolución de Problemas	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

## Evaluación

### 1. General

A continuación se muestra la normativa de evaluación. Además, el primer día de clase (Teoría) se realizará una explicación sobre el funcionamiento de la asignatura donde se hará énfasis en la evaluación de la asignatura.

En esta asignatura, se evalúan individualmente los conocimientos científico-técnicos de la materia alcanzados por el alumno, así como su capacidad de análisis, síntesis y de razonamiento crítico. La nota global de la asignatura se calculará en base a 3 notas cada una con una contribución diferente:

Parte 1: Exámenes (60% de contribución al total del curso).

Parte 2: Ejercicios (15% de contribución al total del curso).

Parte 3: Prácticas (25% de contribución al total del curso).

A continuación se detalla cada una de las partes:

### 2. Partes en que se divide la evaluación global de la asignatura

#### 2.1. Parte 1: Exámenes (60%):

##### 2.1.1. Exámenes parciales (60%):

Dos exámenes parciales escritos: La materia evaluada comprenderá toda aquella impartida hasta la fecha de la prueba. La nota obtenida en el 1er parcial contribuye un 30% y la del 2º un 30% ambos sobre la nota global de la asignatura.

##### 2.2.2. Prueba final (recuperación) (60%):

La materia evaluada comprenderá toda aquella impartida durante el curso. Esta prueba tiene dos finalidades:

a) Cualquiera, que no haya superado el curso con los exámenes parciales se deberá presentar para aprobar el curso. La nota que obtenga equivaldrá a la media de los dos parciales y contribuirá un 60% en la nota final de la asignatura.

b) Cualquier alumno que haya aprobado el curso por parciales se podrá presentar para subir la nota de la Parte 1 (Exámenes). Se podrá presentar al examen y decidir al final del tiempo de examen si entrega o no. En caso de entregar, la nota que finalmente contará como Parte 1 será la del examen final. Si no entrega, la nota será la obtenida por medio de los parciales.

#### 2.2. Parte 2: Ejercicios (15%):

A lo largo del curso se propondrán y recogerán un determinado número de cuestiones breves, de respuesta rápida. Estos ejercicios se podrán proponer tanto a clases de Teoría como de resolución de Problemas. El número de cuestiones a evaluar no está predeterminado. La nota de estas pruebas contribuirá con el 15% en la nota final.

No presentar uno de estos ejercicios se contará como 0,0 puntos a la hora de hacer media para calcular la nota de la Parte 2.

#### 2.3. Parte 3: Nota de prácticas (25%):

Las sesiones de prácticas tendrán un peso del 25% sobre la nota final de la asignatura. Este porcentaje se

repartirá en: 10% de actitud y resultados en el laboratorio (esta nota no será recuperable), 15% de un examen escrito que se hará al final de las sesiones de laboratorio. La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria y en ningún caso puede ser inferior al 80% para poder aprobar la asignatura. Cualquier falta se justificará al profesor responsable del laboratorio. El no cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio supondrá la expulsión inmediata del mismo y por tanto, la pérdida del derecho a ser evaluado de las prácticas con lo que no tendrá posibilidad de aprobar la asignatura.

3. Calificación Global de la Asignatura  
definimos:

3.1. Alumno que SUPERA la asignatura

3.1.1. Se considerarán alumnos que superan la asignatura sólo aquellos que cumplan los siguientes 2 apartados a y b:

a) Que hayan obtenido como mínimo 4 sobre 10 puntos en cada uno de los exámenes parciales y además tengan un promedio igual o superior a 5 puntos sobre 10 (Parte 1). Alternativamente, en caso de presentarse al examen final, la nota de éste sea igual o superior a 5 sobre 10.

b) Que tengan una nota de prácticas (Parte 3) igual o superior a 5 sobre 10. La nota del examen escrito de prácticas debe ser como mínimo de 4.

No hay una nota mínima respecto a la Parte 2 (ejercicios realizados en clase) la nota que resulte media de la suma de las notas de los ejercicios presentados respecto al total de los ejercicios propuestos a lo largo del curso, será aplicada contribuyendo un 15% de la nota de la asignatura.

3.1.2. Matrículas de Honor. Para cada asignatura de un mismo plan de estudios, se concederán globalmente las matrículas de honor resultantes de calcular el cinco por ciento o fracción de los alumnos matriculados en todos los grupos de docencia de la asignatura. Sólo se podrán otorgar a estudiantes que hayan obtenido una calificación final y global de la asignatura igual o superior a 9.00.

3.1.3. MUY IMPORTANTE:

A los alumnos matriculados por segunda vez o más:

Si el alumno lo desea, no será necesario que realice las prácticas y se contabilizará la nota de prácticas obtenida durante donde las realizó. En cualquier caso, si el alumno quiere repetir las prácticas le será aplicada la nota obtenida en el presente curso.

3.2. Alumno que NO SUPERA la asignatura

Cualquier alumno que no cumplan cualquiera de las condiciones mencionadas en el apartado 3.1.1. La nota que constará en su expediente será la que resulte de aplicar la ponderación entre las diferentes Partes mencionadas en el apartado 2.

3.3. Alumno con calificación de NO EVALUABLE.

Se considerarán alumnos evaluables aquellos que:

a) Si están matriculados por 1ª vez: No hayan realizado ninguna de las pruebas de evaluación escritas (Parte 1) ni las prácticas.

b) Si están matriculados por 2ª vez o más: No hayan realizado ninguna de las pruebas de evaluación escritas (Parte 1).

4. IREGULARITATS:

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspender con un cero, y si es condición superarla para aprobar, toda la asignatura quedará suspendida. No serán recuperables las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento, y por lo tanto la asignatura será suspendida directamente sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso académico.

5. Comunicación

La herramienta principal de comunicación para difundir los materiales de la asignatura, listados de notas y noticias será la plataforma virtual Moodle (Campus Virtual).

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1 Examen Recuperación	60%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

2 Exámenes Parciales	60%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Entrega de Preguntas de Respuesta Rápida	15%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Prácticas de Laboratorio	25%	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 8

## Bibliografía

P.Y. Bruice. *Organic Chemistry* (6<sup>th</sup> Ed.) Prentice-Hall International - Pearson Education, 2010.

F.A. Carey. *Organic Chemistry* (8th Ed.) McGraw-Hill, 2011.

T.W.G. Solomons. *Organic Chemistry* (9<sup>th</sup> Ed.), Wiley Publishing, New York, 2008.

K.P.C. Vollhardt; N.E. Schore *Química Orgánica. Estructura y Función* (5<sup>a</sup> Ed.), Omega, 2008.

W.R. Peterson. *Formulación y nomenclatura en Química Orgánica*, EUNIBAR, 1987.

Materiales:

Guía Docente:

<https://www.uab.cat/web/estudiar/llicitat-de-graus/pla-d-estudis/guies-docents/x-1345467811508.html?param1=1>

Diccionario de Terminología Química:

<http://goldbook.iupac.org/>

Nomenclatura y Estructuras:

<http://www.freechemsketch.com/>

Programa de dibujo de estructuras y útil para nomenclatura (licencia Campus UAB):

ChemDraw: <http://sitelicense.cambridgesoft.com/sitelicense.cfm?sid=1111>; introduint l'adreça d'e-mail institucional: xxx@e-campus.uab.es

Espacio virtual de la asignatura (Campus Virtual), Moodle:

<https://cv.uab.cat/portada/ca/index.html>

Mecanismos de reacción: Organic Chemistry Portal:

<https://www.organic-chemistry.org/namedreactions/>