



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	QUÍMICA ORGÁNICA
Código	3173
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	4.5
Estimación del volumen de trabajo del alumno	112.5
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MATEO ALAJARIN CERON	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	alajarin@um.es qosumu.wixsite.com Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Jueves	13:00- 14:00	868887497, Facultad de Química B1.4A.020	
		Anual	Viernes	12:00- 13:00	868887497, Facultad de Química B1.4A.020	
CARMEN LOPEZ  LEONARDO  Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	melill@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	17:00- 19:00	868887485, Facultad de Química B1.4A.025	
	Anual	Jueves	12:00- 13:00	868887485, Facultad de Química B1.4A.025	null	

## 2. Presentación

La asignatura de Química Orgánica pretende contribuir a la formación básica que un egresado de este Grado debe poseer en Química, para el ejercicio de su actividad profesional. Su finalidad es proporcionar al alumno unos conocimientos aplicados a la química del carbono.



La asignatura se inicia con unos temas de conceptos básicos que versan sobre la estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. Se continúa con una visión general de las funciones orgánicas más representativas, incidiendo en aspectos sintéticos y reactivos.

### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

Es altamente recomendable haber cursado (y, mejor aún, superado) las asignaturas correspondientes a la materia Química (primer curso) y el repaso del tema titulado "Introducción a la reactividad de los compuestos orgánicos: conceptos generales" impartido en la asignatura Química II.

### 4. Competencias

#### 4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la práctica, tanto en el ámbito del laboratorio como de la planta.



- CG8. Capacidad de aprendizaje autónomo y habilidad para trabajar de forma autónoma, dentro del campo de trabajo propio del ingeniero químico.
- CG9. Capacidad para tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.
- CG10. Adquirir la capacidad para formular razonamientos críticos a través de la argumentación y el diálogo.
- CG11. Desarrollar la creatividad y la capacidad para generar nuevas ideas. Tener iniciativa y espíritu emprendedor.
- CG12. Sensibilidad hacia temas medioambientales, y por la calidad, especialmente en el ámbito de la industria, lugar donde frecuentemente el Ingeniero Químico desarrollará su trabajo.
- CG15. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG16. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG17. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CE1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
- CE28. Capacidad para analizar procesos reales y resolver problemas ligados a situaciones prácticas.

### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CT1. Saber relacionar los conceptos aprendidos en las clases de teoría con la realización práctica.
- Competencia 2. CM1. Afianzar los conocimientos adquiridos en la asignatura Química II en relación al conocimiento de los principales grupos funcionales orgánicos, su nomenclatura y representación.
- Competencia 3. CM2. Saber analizar la estructura de los compuestos orgánicos y relacionar diversas características estructurales con sus propiedades físicas y químicas.
- Competencia 4. CM3. Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a la química orgánica.
- Competencia 5. CM4. Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- Competencia 6. CM5. Adquirir habilidad para la manipulación de material e instrumentación científica de uso común en los laboratorios de Química Orgánica.

## 5. Contenidos

### Bloque 1: Representación de moléculas orgánicas.

TEMA 1. Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.

Ejercicios prácticos de formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.

TEMA 2. Estereoisomería. Concepto de quiralidad.



Quiralidad. Representaciones bidimensionales de moléculas quirales. Configuración absoluta de centros quirales. Enantiómeros, diastereoisómeros y compuestos meso. Isomería geométrica. Isomería conformacional. Resolución de mezclas racémicas.

## Bloque 2: Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos.

TEMA 1. Grupos funcionales. Polaridad de los enlaces.

Principales tipos de grupos funcionales. Polaridad de las moléculas orgánicas. Nucleófilo y electrófilo. Representación de las transferencias electrónicas en las reacciones de compuestos orgánicos. Principales tipos de reacciones en química orgánica.

TEMA 2. Acidez y basicidad. Efectos inductivo y de resonancia.

Efecto inductivo. Efecto de resonancia o mesómero. Reconocimiento de patrones estructurales de las formas resonantes. Ácidos orgánicos y relación estructura-acidez. Bases orgánicas y relación estructura-basicidad.

## Bloque 3: Síntesis y reactividad de algunos compuestos orgánicos.

TEMA 1. Alcanos, alquenos y alquinos.

Alcanos y cicloalcanos. Métodos de preparación de alcanos. Reactividad de alcanos. Estructura de los alquenos. Métodos de preparación de alquenos. Reactividad de alquenos. Estructura de los alquinos. Métodos de preparación de alquinos. Reactividad de alquinos.

TEMA 2. Compuestos aromáticos.

Aromaticidad del benceno. Regla de Hückel. Otros compuestos aromáticos. Obtención industrial del benceno. Reactividad del benceno: reacciones de sustitución electrófila aromática. Reactividad de bencenos sustituidos: sustituyentes activantes o desactivantes y regioselectividad.

TEMA 3. Haluros de alquilo.

Estructura de los haluros de alquilo. Métodos de preparación. Reactividad: reacciones de sustitución nucleófila SN1 y SN2, reacciones de eliminación E1 y E2, competencia sustitución-eliminación.

TEMA 4. Alcoholes.

Estructura de los alcoholes. Alcoholes sencillos y su importancia industrial. Métodos de preparación. Reactividad: deshidratación, sustitución, oxidación y reacción con metales.

TEMA 5. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas.



Estructura del grupo carbonilo. Métodos de preparación de aldehidos y cetonas. Reactividad: adición nucleófila, reacción de Wittig, aniones enolato, condensación aldólica, reducción y oxidación.

TEMA 6. Ácidos carboxílicos.

Estructura del grupo carboxilo. Ácidos carboxílicos y sus derivados: haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas, nitrilos. Métodos de preparación de ácidos carboxílicos. Reactividad: formación de derivados de ácidos carboxílicos y su reactividad relativa, reducción.

TEMA 7. Aminas.

Estructura de las aminas. Métodos de preparación: sustituciones nucleófilas en haluros de alquilo y síntesis de Gabriel. Reactividad: como bases/nucleófilos, eliminaciones de Hofmann y de Cope.

## PRÁCTICAS

Práctica 1. Manejo de modelos moleculares.: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Tema 1 (Bloque 1) y Tema 2 (Bloque 1)

Introducción al manejo de modelos moleculares. Representaciones bidimensionales de modelos tridimensionales. Isomería conformacional de compuestos acíclicos y cíclicos. Asignación de configuraciones absolutas de carbonos quirales.

Práctica 2. Cromatografía en capa fina.: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 3 (Bloque 3), Tema 5 (Bloque 3), Tema 7 (Bloque 3), Tema 1 (Bloque 2), Tema 1 (Bloque 3) y Tema 2 (Bloque 3)

Introducción a las técnicas cromatográficas. Fase estacionaria y fase móvil. Coeficientes de retención y su relación con la polaridad y estructura de los compuestos orgánicos. Aplicación de la cromatografía en capa fina a la determinación del número de componentes de una mezcla de compuestos orgánicos y su identificación, su utilización como criterio de pureza de un compuesto orgánico y en el seguimiento del curso de reacciones.

Práctica 3. Separación de compuestos orgánicos por técnicas de extracción.: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 6 (Bloque 3), Tema 7 (Bloque 3), Tema 1 (Bloque 2), Tema 2 (Bloque 2) y Tema 2 (Bloque 3)

Introducción a la técnica de extracción líquido-líquido y su fundamento teórico. Adquisición de destreza en el manejo del material de laboratorio específico de la misma, el embudo de decantación. Utilización de las propiedades ácido-base de los compuestos orgánicos para realizar la separación de una mezcla de los mismos por extracciones sucesivas con disoluciones acuosas ácidas y básicas y su neutralización posterior.

Práctica 4. Síntesis del ácido acetilsalicílico.: Relacionada con los contenidos Bloque 3, Tema 4 (Bloque 3), Tema 6 (Bloque 3), Tema 2 (Bloque 2) y Tema 2 (Bloque 3)

Introducción a la síntesis orgánica en el laboratorio mediante la preparación, como ejemplo, del ácido acetilsalicílico, principio activo del fármaco común de nombre comercial Aspirina, mediante una reacción de esterificación. Destreza en el uso del material de laboratorio y de algunas de sus operaciones básicas (filtración, cristalización). Aislamiento y purificación del producto de reacción. Valoración de la eficacia del procedimiento experimental mediante el cálculo del rendimiento.



## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1 Clases teóricas	MD1 Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información por la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán resolver las dudas que puedan plantearse e introducir actividades relacionadas con lo expuesto, generando un debate corto sobre la solución. Algunos de los materiales utilizados en estas clases teóricas, como algún contenido de las presentaciones, se facilitarán al alumno en idioma inglés.	25	30	55
AF7 Tutorías	MD2 El alumno resolverá, de manera individual o en grupo, cuestiones relacionadas con los conceptos más importantes de un bloque de temas que se podrán entregar con antelación o plantear en el momento de la tutoría. Posteriormente se establecerá un debate sobre las soluciones propuestas y el profesor moderará y resolverá las dudas que surjan.	2	3	5



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF2 Seminarios	MD2 Aprendizaje basado en la resolución de ejercicios y de problemas propuestos a los alumnos con anterioridad. Los seminarios se intercalarán con las clases teóricas para facilitar la comprensión de los contenidos y su interrelación.	7	10.5	17.5
AF3 y AF4 Prácticas de aula y laboratorio	MD5 Orientadas a que el alumno adquiera destrezas en el manejo del material de laboratorio y desarrolle sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas. Así mismo se incidirá en la importancia de las normas de seguridad en los laboratorios y el correcto manipulado de los residuos.	8	4	12
AF8 Exámenes escritos	MD2 Exámenes parciales y final, escritos, de preguntas cortas, enfocados a la resolución de problemas y cuestiones relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.	3	20	23
	Total	45	67.5	112.5

Docencia en presencialidad adaptada

La metodología, en el escenario de presencialidad adaptada, tanto si la distancia

interpersonal fuera de 1,0 metro u otra establecida por la autoridad sanitaria competente, se



realizará de acuerdo con el plan de contingencia PC4.0, aprobado en Junta de Facultad de Química con fecha 27 de mayo de 2021

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2021-22#horarios>

## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes...realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales escritos del tipo de respuesta corta, en los que se evaluará el conocimiento que posee el alumno de los contenidos de la asignatura así como su corrección en la expresión escrita y la claridad expositiva. El primero de ellos, primer parcial, tendrá lugar aproximadamente a mitad del desarrollo de la asignatura (en principio fijado en el horario oficial para el viernes 15 de octubre) y en él se evaluarán los contenidos de los Bloques 1 y 2, ponderando el 30% de la nota final de la asignatura. El segundo parcial tendrá lugar tras finalizar el desarrollo de la misma y en él se evaluarán los contenidos del Bloque 3, ponderando el 40% de la nota final de la asignatura. El alumno podrá también optar a un único examen final, del mismo tipo, correspondiente al total de los contenidos (Bloques 1-3) que ponderará el 70% de la nota final. En las convocatorias extraordinarias de junio y julio el alumno podrá optar por conservar, si así lo prefiere y manifiesta a su debido tiempo (antes de entrar al examen), la nota del primer parcial (con su ponderación relativa) y realizar sólo la parte correspondiente al segundo parcial.
Ponderación	70



Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.
Criterios de Valoración	A lo largo del curso el alumno asistirá a cuatro clases de laboratorio, de dos horas cada una, para realizar los experimentos que se citan en el apartado de Prácticas de esta guía docente. La evaluación de su actividad en el laboratorio se realizará de manera continua atendiendo a la atención del alumno, a la corrección de sus actividades, a sus habilidades prácticas, a su comprensión de los experimentos y a su capacidad de trabajo en equipo y liderazgo. Además se realizará un control escrito de supuestos prácticos íntimamente relacionados con los experimentos realizados que se llevará a cabo en las dos últimas sesiones grupales de seminario (días 16 y 17 de diciembre).
Ponderación	15
Métodos / Instrumentos	Asistencia a las actividades programadas y valoración del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros.
Criterios de Valoración	A lo largo del curso el alumno participará en siete sesiones de seminario y dos de tutoría. La participación en estas actividades formativas se evaluará atendiendo al dominio de la materia que demuestre el alumno sobre los contenidos de un tema de la asignatura o bloque de temas, así como en función de la corrección de la expresión oral y escrita y de la claridad expositiva. En algunas de las sesiones de seminario se realizarán controles escritos breves y/o se programarán tareas para resolver en línea a través del Aula Virtual, de manera individual, que serán objeto de evaluación.
Ponderación	15

### Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2021-22#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Afianzar los conocimientos adquiridos en la asignatura Química II en relación al conocimiento de los principales grupos funcionales orgánicos, su nomenclatura y representación.
- Saber analizar la estructura de los compuestos orgánicos y relacionar diversas características estructurales con sus propiedades físicas y químicas.



- Poder explicar de manera comprensible y usando un lenguaje científico fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.
- Ser capaz de establecer experimentalmente la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos y realizar síntesis sencillas de compuestos orgánicos.
- Adquirir habilidad para la manipulación de material e instrumentación científica de uso común en los laboratorios de química orgánica.

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



D. Klein, Química Orgánica, Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2014



W. R. Peterson, Formulación y Nomenclatura Química Orgánica, Eunibar, 2000.

### Bibliografía Complementaria



E. Quinoá, R. Riguera, Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una guía de estudio y autoevaluación, 2 ed, McGraw-Hill, 2004.



H. Hart, D. J. Hart, L. E. Craine, C. M. Hadad, Química Orgánica, 12ª ed, McGraw-Hill, 2007.



J. Rodríguez Yunta, F. Gómez Contreras, Curso Experimental en Química Orgánica, Ed. Síntesis, 2008.



L. G. Wade Jr, Química Orgánica, 5ª Ed, Prentice Hall, 2003.



P. Y. Bruice, Fundamentos de Química Orgánica, Pearson Educación, 2007.



K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Química Orgánica, 3ª Ed, Omega, 2000.

## 11. Observaciones y recomendaciones

Convocatorias extraordinarias: se realizará un examen que ponderará con el 70% de la calificación final, conservándose las calificaciones obtenidas durante el período docente ordinario en los apartados de seminarios-tutorías (15%) y prácticas de laboratorio (15%).



La asistencia a las actividades programadas por la Facultad de Química (conferencias, charlas informativas, etc.) podrá ser tenida en cuenta como una actividad adicional y evaluable de los seminarios de la asignatura, si procediese.

El inglés es el idioma de comunicación científica. Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la Ciencia. El reconocimiento del Grado de Ingeniería Química con el Sello Internacional de Calidad Eur-ACE supone que los alumnos han adquirido competencias y destrezas en inglés en todas sus materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades previstas en esta Guía Docente.

El plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura es un comportamiento fuera de toda ética y llevará como consecuencia, de forma automática, el suspenso en la asignatura.