

GUÍA DOCENTE**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA**Denominación: **SÍNTESIS ORGÁNICA**

Código: 100461

Plan de estudios: **GRADO DE QUÍMICA**

Curso: 3

Denominación del módulo al que pertenece: FUNDAMENTAL

Materia: QUÍMICA ORGÁNICA

Carácter: OBLIGATORIA

Duración: PRIMER CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6.0

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40.0%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual: <http://www.uco.es/amoodle>**DATOS DEL PROFESORADO**

Nombre: BAUTISTA RUBIO, FELIPA MARIA (Coordinador)

Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA

Área: QUÍMICA ORGÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie, Anexo

E-Mail: qo1baruf@uco.es

Teléfono: 957212065

Nombre: AMARO GAHETE, JUAN

Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA

Área: QUÍMICA ORGÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie, Anexo

E-Mail: q22amgaj@uco.es

Teléfono: 957218623

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno.

Recomendaciones

1. Es recomendable que los alumnos que cursen la asignatura hayan superado el nivel de conocimientos exigidos en las asignaturas de Química Orgánica, que se imparten con anterioridad en el Grado de Química.
2. Se recomienda comenzar el estudio de la asignatura desde el primer día de clase y seguir el desarrollo de la misma de forma continuada durante todo el curso, así como resolver los ejercicios propuestos y acudir a las tutorías para resolver dudas.
3. Se recomienda tomar apuntes durante las clases teóricas y asistir a clase con una copia impresa del material (guías docentes, material audiovisual que se expondrá en clase, ejercicios de seminario, etc.) accesible en la plataforma virtual. En las clases prácticas conviene utilizar un cuaderno de laboratorio donde deberían anotarse las informaciones y hechos relevantes relacionados con las experiencias.

COMPETENCIAS

- CB4 Conocimiento de una lengua extranjera.
- CB6 Resolución de problemas.
- CE2 Tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.
- CE12 La naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.



GUÍA DOCENTE

CE13	Las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo.
CE21	Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
CE22	Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
CE24	Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
CE29	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.
CE31	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
CB1	Capacidad de análisis y síntesis.
CB9	Razonamiento crítico.
CE23	Capacidad de interpretación cualitativa de datos.
CEn1	Creatividad.
CEn2	Apreciar la importancia y complejidad de las empresas en nuestra sociedad.
CB2	Capacidad de organización y planificación.
CU3	Trabajar el liderazgo, iniciativa y el espíritu emprendedor/Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.
CE22	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.

OBJETIVOS

1.- Basándonos en los conocimientos de Química Orgánica, adquiridos en las asignaturas anteriores del Grado (Grupos funcionales Orgánicos y Estereoquímica, Química Orgánica I, y Química Orgánica II), pretendemos que los alumnos sepan reconocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en las moléculas orgánicas, con la finalidad de iniciar las principales rutas de síntesis en Química Orgánica.

2.- Se realiza una introducción a la Síntesis Orgánica, estudiada a través de los nuevos conceptos de retrosíntesis. Se incluyen varios temas donde se plantean distintas posibilidades de síntesis de compuestos orgánicos, basadas en esquemas de desconexión. Pretendemos que el alumno esté capacitado, al finalizar la asignatura, para llevar a cabo la síntesis de la mayoría de compuestos orgánicos sencillos, sin tener que recurrir a lo aprendido de memoria.

Para completar los objetivos previstos se realizarán distintos ejercicios de Seminario. Se procederá a plantear las desconexiones posibles para distintas moléculas orgánicas, así como a seleccionar la síntesis que pueda ser más adecuada.

3.- Las clases teóricas se complementan con las prácticas de la asignatura, que se desarrollan en el Laboratorio, para intentar relacionar los contenidos teóricos con la experimentación, e intentar adquirir las competencias relacionadas con el manejo de sustancias químicas y procesos de laboratorio, manipulación con seguridad de técnicas y reactivos y adquirir destreza en el manejo del material de laboratorio.

GUÍA DOCENTE

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Tema 1: **Síntesis orgánica y Retrosíntesis.** Introducción. Objetivos. Terminología empleada en síntesis orgánica y en el análisis retrosintético. Consideraciones en el diseño de una síntesis. Tipos de reacciones en el proceso de síntesis. Reacciones de construcción. Reacciones de modificación de grupos funcionales. Grupos activantes. Grupos protectores. Grupos bloqueantes.

Tema 2: **Retrosíntesis de compuestos aromáticos.** Métodos de síntesis de compuestos aromáticos. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Reacciones de sustitución nucleofílica aromática. Otras reacciones de interés. **C ó m o r e a l i z a r l a s** desconexiones. Operaciones para favorecer el proceso de síntesis: intercambio de sustituyentes, introducción de otros sustituyentes e introducción de grupos bloqueantes. Retrosíntesis y síntesis de hidrocarburos policíclicos: Naftaleno, antraceno y fenantreno.

Tema 3: **Retrosíntesis de compuestos orgánicos portadores de un grupo funcional.** Alcoholes. Derivados halogenados. Alquenos. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres. Hidrocarburos saturados. Alquinos.

Tema 4: **Retrosíntesis de compuestos orgánicos con dos o más grupos funcionales (I).** Desconexiones "lógicas" de compuestos orgánicos. Compuestos oxigenados: compuestos con esqueleto 1,3-dioxigenado y compuestos 1,5-dicarbonílicos.

Tema 5: **Retrosíntesis de compuestos orgánicos con dos o más grupos funcionales (II).** Desconexiones "ilógicas" de compuestos orgánicos. Compuestos oxigenados: compuestos con esqueleto 1,2-dioxigenado, compuestos con esqueleto 1,4-dioxigenado y compuestos con esqueleto 1,6-dioxigenado. Retrosíntesis y síntesis de aminoácidos.

T e m a 6 : **Metodología a seguir en la elaboración de una síntesis.** Desconexiones en compuestos orgánicos complejos. Retrosíntesis de compuestos orgánicos dirigida por programas informáticos.

Tema 7: **Introducción a la retrosíntesis y síntesis de compuestos con actividad óptica.** Reacciones de síntesis con creación de carbonos asimétricos.

Tema 8: **Ejercicios prácticos sobre retrosíntesis y síntesis orgánica.**

2. Contenidos prácticos

La asignatura de Síntesis Orgánica tiene asignados seis créditos. La parte teórica de la asignatura será impartida en el denominado Grupo Grande; las prácticas de laboratorio y los seminarios (preparación, resolución y/o exposición de ejercicios previamente planteado) se desarrollarán en los denominados Grupos Medianos.

El número de sesiones en Grupos Medianos es de nueve. De ellas, seis serán en el laboratorio y tres en aula. En las cinco primeras sesiones de laboratorio se realizarán las 6 prácticas de laboratorio propuestas, mientras que en la sexta tendrá lugar un examen de carácter práctico, que será individual.

En las tres sesiones de seminario se procederá a trabajar sobre ejercicios concretos, previamente dados, y a la exposición, oral o escrita, por parte de los alumnos de dichos ejercicios resueltos.

Con las prácticas de laboratorio se pretende seguir habituando al alumno a manejar el instrumental del laboratorio de Química Orgánica, llevando a cabo una serie de experimentos relacionados con algunos aspectos tratados en la parte teórica de la asignatura. Para ello, el programa propone un conjunto de prácticas de laboratorio, agrupadas en distintos apartados, en las que se desarrollan diversos procesos de Síntesis Orgánica. Se incluyen en las prácticas apartados dedicados a la síntesis y reactividad de compuestos carbonílicos, reacciones de protección de grupos funcionales, reacciones de sustitución electrofílica en compuestos aromáticos, así como la síntesis de compuestos que tienen distintas aplicaciones a nivel industrial o farmacológico. Concretamente, se realizará la síntesis de un colorante azoico, el naranja de metilo. Asimismo, se realizan algunas prácticas de Síntesis Orgánica por pasos. De esta forma el alumno puede comprobar la importancia de alcanzar buen rendimiento y pureza en los procedimientos de síntesis.

Las prácticas a realizar las agruparemos en tres bloques relacionados con algunas de las partes del programa

GUÍA DOCENTE

teórico.

A.- SÍNTESIS Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS ORGÁNICOS. PROTECCIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES:

Práctica nº 1: Preparación de cetales. Preparación de 1,2,4,5-di-O-ciclohexiliden-D-fructopiranososa.

Práctica nº 2: Reacciones de condensación. Obtención de benzoína

B.- SÍNTESIS POR PASOS:

Práctica nº 3: Protección de grupos funcionales. Obtención de acetanilida a partir de anilina.

Práctica nº 4: Procesos de sustitución electrofílica aromática. Preparación de p-nitroacetanilida.

Práctica nº 5: Desprotección de grupos funcionales. Hidrólisis de p-nitroacetanilida.

C.- SÍNTESIS QUE CONDUCEN A PRODUCTOS DE INTERÉS:

Práctica nº 6: Colorantes azoicos. Síntesis del naranja de metilo

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

1.- Para la docencia de los temas 1 a 7 del programa, se procederá a una exposición del contenido teórico de cada uno de los temas. Durante la explicación de cada uno de ellos, se incluirá distintos ejercicios relacionados con cada tema, de forma que la clase teórica y la clase de seminario forman una unidad difícilmente separable. Estas actividades se desarrollarán en el denominado Grupo Grande. Esporádicamente, al inicio de una de las clases, el estudiante realizará un ejercicio, igual o similar a otro previamente propuesto, que será corregido en clase y/o entregado al Profesor/a para su evaluación.

2.- El tema 8 del programa está dedicado a la realización de ejercicios, de una cierta complejidad, de retrosíntesis y síntesis orgánica. Se procederá a la resolución de los más representativos o que puedan presentar más dificultad para los alumnos. Estas actividades se desarrollarán en el denominado Grupo Grande.

3.- Los alumnos, en grupos de dos a tres, deberán proceder a la resolución de ejercicios más o menos complejos, previamente planteados, y a la exposición de los mismos. Esta actividad se desarrollará en los Grupos Medianos. De esta forma, además de intentar involucrar y aumentar el interés de los alumnos por la asignatura, pretendemos fomentar el trabajo de síntesis y el trabajo en equipo.

4.- Las clases teóricas se complementan con las prácticas de la asignatura, que se desarrollarán en el Laboratorio. Al final se realizará un examen práctico individual. Estas actividades también se realizarán en Grupos Medianos.

5.- Alumnos repetidores:

a) Alumnos repetidores que hayan realizado las prácticas de Síntesis Orgánica durante el curso anterior: No será obligatorio que vuelvan a realizarlas (conservarían la nota del curso en el que realizaron estas actividades). En cualquier caso, los alumnos repetidores, si lo desean, pueden volver a realizarlas y su calificación sería la que obtengan al finalizar el periodo de evaluación

b) Alumnos repetidores, con independencia de haber realizado la resolución y exposición de los ejercicios planteados durante el curso anterior, **tendrán que volver a realizar esta actividad en los Grupos Medianos y su calificación será la que obtengan al finalizar el periodo de evaluación.**

6.- Para los alumnos con dedicación a tiempo completo, la asistencia a todas las actividades es obligatoria.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones de la metodología didáctica y de evaluación para los estudiantes a tiempo parcial se especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	3	6

GUÍA DOCENTE

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Laboratorio	-	15	15
Lección magistral	30	-	30
Seminario	-	9	9
Total horas:	33	27	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	10
Consultas bibliográficas	5
Ejercicios	20
Estudio	35
Problemas	20
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas

Ejercicios y problemas - *aula virtual*

guiones de prácticas de laboratorio - *aula virtual*

Aclaraciones

Los alumnos deben asistir a las prácticas provistos de una bata de laboratorio, gafas de seguridad y una espátula. También deben disponer de un Guión de Prácticas (accesible en el Aula Virtual), y un cuaderno para anotar las experiencias más significativas y los resultados obtenidos.

1.- Es obligatoria la cumplimentación y presentación de un cuaderno de prácticas, en el que los alumnos deberán incluir un resumen de los contenidos fundamentales de cada una de las prácticas, la labor desarrollada, y los resultados obtenidos (rendimientos de las reacciones, puntos de fusión y/o ebullición de los productos obtenidos, etc.).

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Resolución de problemas
CB1		X	X
CB2		X	

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Resolución de problemas
CB4		X	
CB6	X		X
CB9		X	X
CE12	X	X	X
CE13	X	X	X
CE2	X	X	X
CE21	X	X	X
CE22	X	X	X
CE23		X	
CE24		X	
CE29		X	
CE31		X	
CEn1		X	
CEn2		X	
CU2		X	
CU3		X	X
Total (100%)	60%	20%	20%
Nota mínima (*)	4	5	5

(*)Nota mínima para aprobar la asignatura

GUÍA DOCENTE

Método de valoración de la asistencia:

Se considerará un 5% adicional a la calificación final siempre que el estudiante haya asistido al 100% de las actividades (clases, seminarios y prácticas de laboratorio) y haya obtenido cuando menos la nota mínima exigida en cada una de ellas.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La calificación final será el resultado de la calificación que el estudiante obtenga de la evaluación continua (40%) y en el examen final (60%).

En la evaluación continua se calificará las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final) y la resolución de ejercicios y problemas, previamente planteados (20% de la calificación final).

Evaluación de las prácticas de laboratorio: evaluación continua, en la que se tendrá en cuenta la actitud y aptitud del estudiante para la realización de las prácticas, los productos obtenidos al finalizar las sesiones, y la memoria presentada al finalizar las prácticas (10%) y el examen individual realizado (10%).

Evaluación de los ejercicios y problemas, previamente planteados: se evaluarán tanto los ejercicios de seminario entregados al profesor en el grupo grande (5%) como los resueltos y expuestos en el grupo mediano (15%).

El examen final consistirá, principalmente, en la resolución de ejercicios y problemas.

La asistencia a todas las actividades presenciales (clases, seminarios y prácticas) será obligatoria.

Evaluación de los alumnos repetidores:

a) La metodología de evaluación para los alumnos repetidores será la misma que para los alumnos de nueva matrícula.

b) Si los alumnos repetidores no han realizado las prácticas de laboratorio y/o la resolución de los ejercicios y problemas, tendrán que realizarlas obligatoriamente. **La actividad de resolución de ejercicios y problemas, aunque la hayan realizado en el curso anterior, deberán volver a realizarla, siendo la calificación la que obtengan en el curso actual.** Las prácticas de laboratorio, si las han realizado ya, pueden optar por repetirlas y obtener la calificación correspondiente; o bien no repetirlas, y mantener la calificación obtenida con anterioridad.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Las adaptaciones de la metodología didáctica y de evaluación de **los estudiantes a tiempo parcial** se especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Maxima Nota igual o superior a 9.5, en caso de empate se realizara un examen final

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

1. Bibliografía básica:

Laurie S. Starkey. Introduction to STRATEGIES FOR ORGANIC SYNTHESIS. Ed. Wiley. 2nd. ed. 2018

S. Warren. Diseño en Síntesis Orgánica. Introducción programada al método del síntón. Ed. Alhambra. Colección Vertex. Madrid.(Biblioteca de Rabanales).

P. Ballesteros, P. Cabildo, R.M. Claramunt y D. Sanz. Síntesis Orgánica. UNED. Madrid. (Biblioteca de Rabanales).

P. Ballesteros, R.M. Claramunt, D. Sanz y E. Teso. Química Orgánica Avanzada. UNED. Madrid. (Biblioteca de

GUÍA DOCENTE

Rabanales).

J.L. Borrell, J. Teixidó y J.L. Falcó. Síntesis Orgánica. Ed. Síntesis. Madrid. (Biblioteca de Rabanales).

M. Carda, S Rodríguez, F. González, J. Murga, E. Falomir y E. Castillo. Métodos de Síntesis en Química Orgánica. Publicaciones de la Univ. Jaume I. Castellón. (Biblioteca de Rabanales)

F. Serratosa. Heuriskó: Introducción a la Síntesis Orgánica. Ed. Alhambra. Madrid. (Biblioteca de Rabanales)

M. Carda, S. Rodríguez, F. González, J. Murga, E. Falomir y E. Castillo. Síntesis Orgánica. Resolución de Problemas por el Método de Desconexión. Publicaciones de la Univ. Jaume I. Castellón. (Biblioteca de Rabanales)

P. Ballesteros, P. López y P. Zadarenko. Ejercicios de Síntesis Orgánica. 1ª Parte. UNED. Madrid. (Biblioteca de Rabanales). P. Ballesteros y P. López. 2ª Parte.

P. Ballesteros, P. López y P. Zadarenko. Ejercicios resueltos de Síntesis Orgánica. UNED. Madrid. (Biblioteca de Rabanales)

2. Bibliografía complementaria

2.- Bibliografía complementaria:

F. A. Carey. Química orgánica. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. (Biblioteca de Rabanales)

F. Serratosa. Organic Chemistry in Action. The Design of Organic Synthesis. Ed. Elsevier. New York. EEUU. (Biblioteca de Rabanales) (En inglés)

S. Warren. Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach. John Wiley and Sons. New York. EEUU. (Biblioteca de Rabanales) (En inglés).

3.- Libros de prácticas:

J.I.García, J.A. Dobado, F. Garcia, H. Martínez García. Tratado de Química Orgánica Experimental. Ed. Garceta. 2013

R. Q. Brewster, C. A. WanderWerf y W. E. McEven. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra. Madrid. (Biblioteca de Rabanales)

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Aclaraciones

Esta asignatura está perfectamente coordinada, en lo referente a los contenidos, con el resto de asignaturas del área de conocimiento de Química Orgánica correspondientes al Módulo Fundamental

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario	Comentarios
1ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	
2ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	
3ª Semana	0.0	3.0	2.0	0.0	
4ª Semana	0.0	3.0	2.0	0.0	
5ª Semana	0.0	3.0	2.0	0.0	

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario	Comentarios
6ª Semana	0.0	0.0	2.0	3.0	Seminario: 3h (GM)
7ª Semana	0.0	3.0	2.0	0.0	
8ª Semana	0.0	3.0	2.0	0.0	
9ª Semana	3.0	0.0	2.0	0.0	
10ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	
11ª Semana	0.0	0.0	2.0	3.0	Seminario: 3h (GM)
12ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	
13ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	
14ª Semana	0.0	0.0	2.0	3.0	Seminario: 3h (GM)
15ª Semana	3.0	0.0	2.0	0.0	
Total horas:	6.0	15.0	30.0	9.0	

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.