

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:	ESTÉVEZ TOLEDANO, RAFAEL CARLOS	
Departamento:	QUÍMICA ORGÁNICA	
Área:	QUÍMICA ORGÁNICA	
Ubicación del despacho:	Edificio Marie Curie, anexo	
E-Mail:	q72estor@uco.es	Teléfono: 957212065

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.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB4	Conocimiento de una lengua extranjera.
CB6	Resolución de problemas.
CE12	Capacidad para demostrar conocimiento sobre la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
CE13	Capacidad para reconocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo.
CE2	Capacidad para demostrar conocimiento de los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.
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.
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, con el fin de que el estudiante siga adquiriendo las competencias relacionadas con el manejo, de forma segura, del material de laboratorio, así como de sustancias químicas y procesos de Química Orgánica. Para ello, se llevarán a cabo una serie de experimentos relacionados con algunos aspectos tratados en la parte teórica de la asignatura, agrupados en distintos apartados, en función de los procesos de Síntesis Orgánica que se realizan. Así, se incluyen apartados dedicados a la síntesis y reactividad de compuestos carbonílicos; reacciones de sustitución electrofílica en compuestos aromáticos, así como la síntesis de compuestos que tienen interés a nivel industrial o farmacológico. 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.

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. Cómo realizar las 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.

Tema 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

Las prácticas a realizar las agruparemos en tres bloques relacionados con algunas de las partes del programa 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 QUE CONDUCEN A PRODUCTOS DE INTERÉS:

Práctica nº 3: Colorantes azoicos: Síntesis del naranja de metilo

C.- SÍNTESIS POR PASOS:

Práctica nº 4: Protección de grupos funcionales. Obtención de acetanilida a partir de anilina.

Práctica nº 5: Procesos de sustitución electrofílica aromática. Preparación de p-nitroacetanilida.

Práctica nº 6: Desprotección de grupos funcionales. Hidrólisis de p-nitroacetanilida.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La asignatura de Síntesis Orgánica tiene asignados seis créditos. La parte teórica de la asignatura (30 horas) será impartida en el denominado Grupo Grande, mientras que las prácticas de laboratorio y los seminarios (resolución y exposición de ejercicios previamente planteado) se desarrollarán en los denominados Grupos Medianos. El número total de sesiones, de 3 horas de duración, en Grupos Medianos es de nueve. De ellas, seis serán en el laboratorio y tres en aula.

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, que facilitará la comprensión de los conceptos. Esporádicamente, al inicio de una de las clases, el estudiante podrá realizar un ejercicio, previamente propuesto, que será corregido y evaluado en clase. 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.

En lo que a las prácticas de laboratorio se refiere, en las cinco primeras sesiones se realizarán las 6 prácticas propuestas, mientras que en la sexta sesión tendrá lugar un examen de carácter práctico, que será individual.

En las tres sesiones de seminario, los estudiantes en grupos de dos o tres, procederán a trabajar sobre ejercicios concretos propuestos con tiempo suficiente, previamente. Una vez resueltos, los estudiantes, de forma voluntaria, lo expondrán en pizarra. Asimismo, al final de cada sesión, de forma individual, cada estudiante resolverá y entregará, para su evaluación, el ejercicio que indique el/la Profesor(a).

Alumnos repetidores:

- Alumnos repetidores que hayan realizado las prácticas de Síntesis Orgánica: No será obligatorio que vuelvan a realizarlas (conservarían la nota del curso en el que realizaron esta actividad). 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.
- Los alumnos repetidores, aunque hayan realizado la resolución y exposición de los ejercicios planteados, en cursos anteriores, **tendrán que volver a realizar esta actividad y su calificación será la que obtengan al finalizar el periodo de evaluación.**

Para los alumnos con dedicación a tiempo completo, la asistencia a todas las actividades es obligatoria, a excepción de las prácticas de laboratorio para los estudiantes repetidores, que opten por no volver a realizarlas.

GUÍA DOCENTE

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

Las adaptaciones para los estudiantes a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales se realizarán de acuerdo con la normativa de la Universidad de Córdoba y atendiendo a la casuística de los estudiantes afectados

Actividades presenciales

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

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.).

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

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

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

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 un cinco en el examen, seminarios y prácticas de laboratorio. El 5% adicional sólo se tendrá en cuenta en las calificaciones correspondientes a la primera y segunda convocatoria ordinarias de cada curso académico.

La asistencia a prácticas de los estudiantes repetidores será la del curso en las que las realizaron.

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%).

El examen final, de las convocatorias ordinarias y/o extraordinarias, consistirá, principalmente, en la resolución de ejercicios.

En la evaluación continua se calificará las actividades realizadas en Grupo Mediano: prácticas de laboratorio (20% de la calificación final) y resolución de ejercicios, 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 práctico, individual, realizado (10%). **La asistencia es obligatoria** y no hay posibilidad de recuperación.

Evaluación de los ejercicios y problemas, previamente planteados: se evaluarán tanto los ejercicios resueltos y expuestos en pizarra, en el Grupo Grande y Mediano (5%), como los resueltos y entregados al/la Profesor(a) en el Grupo Mediano (15%). **La asistencia es obligatoria.** Si la calificación final obtenida no llega al 5 requerido, se podrá recuperar, en el examen final de las convocatorias ordinarias y/o extraordinarias, con la resolución de un ejercicio adicional. La calificación obtenida en este ejercicio, se sumará a las obtenidas en los 3 ejercicios previamente evaluados en los Grupos Medianos y se hará la media.

Criterios para obtener la calificación final:

-Es necesaria una puntuación mínima de 4.5 puntos en el examen y de un 5 en cada una de las otras dos actividades de evaluación, realizadas en Grupo Mediano, para poder obtener la calificación promedio de la asignatura. En caso de que el estudiante no alcanzase la puntuación mínima exigida en cada una de las actividades de evaluación no podrá aprobar la asignatura.

-En el caso de aprobar el examen (con una calificación de cinco o superior) y no haber aprobado alguna de las otras dos actividades, la calificación máxima que aparecerá en el acta será de un 4,5 (suspenseo).

-En el caso de no haber aprobado el examen, la calificación que aparecerá en el acta será la que corresponda a la (s) calificación(es) ponderada(s) de la(s) actividad(es) superada(s).

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.

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.

La actividad de resolución de ejercicios y problemas, aunque la hayan realizado en cursos anteriores, deberán volver a realizarla, siendo la calificación la que obtengan en el curso actual.

GUÍA DOCENTE

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

Las adaptaciones para los estudiantes a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales se realizarán de acuerdo con la normativa de la Universidad de Córdoba y atendiendo a la casuística de los estudiantes afectados

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Las pruebas de evaluación de las convocatorias extraordinarias serán idénticas a las de las convocatorias ordinarias. La calificación final será el resultado de la calificación que el estudiante haya obtenido, en el último curso académico cursado, en la evaluación continua (40%) y la que obtenga en el examen final (60%). En el examen final, el estudiante podrá recuperar aquellas pruebas de evaluación continua no superadas, siempre y cuando se haya presentado a las mismas en el periodo lectivo.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Calificación igual o superior a 9,5 (artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico UCO). En caso de empate se realizará un examen.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Bibliografía básica:

- L. S. Starkey. "Introduction to Strategies for Organic Synthesis". Ed. Wiley. 2nd. ed. 2018
- M.B. Smith "Organic Synthesis", Elsevier Science & Technology, 2011
- S. Warren and P. Wyatt "Organic Synthesis : The Disconnection Approach (2nd. Edition). John Wiley and Sons, 2009
- S. Warren. "Workbook for Organic Synthesis: The disconnection approach". John Wiley and Sons, 2010
- P. Ballesteros. "Química Orgánica Avanzada". UNED, 2013
- P. Ballesteros, P. López, P. Zaderenko. "Ejercicios resueltos de Síntesis Orgánica", UNED, 2005
- P. Ballesteros, P. Cabildo, R.M. Claramunt y D. Sanz. "Síntesis Orgánica". UNED, 1991
- J.L. Borrell, J. Teixidó y J.L. Falcó. "Síntesis Orgánica". Ed. Síntesis. 2003
- M. Carda. "Métodos de Síntesis en Química Orgánica". Univ. Jaume I. Castellón, 1997
- M. Carda. "Síntesis Orgánica. Resolución de Problemas por el Método de Desconexión". Univ. Jaume I. Castellón, 1996

Libros de prácticas:

- J.I.García, J.A. Dobado, F. Garcia, H. Martínez García, "Tratado de Química Orgánica Experimental". Ed. Garceta, 2013
- H.D. Durst, G.W. Gokel, traductores D. Mauleón y R. Granados. "Química Orgánica Experimental". Reverté, 2005
- J.R. Mohrig, coaut. "Experimental organic chemistry : a balanced approach : macroscale and microscale" Ed. New York : W. H. Freeman, 1998

2. Bibliografía complementaria

Ninguna

GUÍA DOCENTE

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
1ª Semana	0,0	0,0	2,5	0,0
2ª Semana	0,0	0,0	2,5	0,0
3ª Semana	0,0	3,0	2,5	0,0
4ª Semana	0,0	3,0	2,5	0,0
5ª Semana	0,0	3,0	2,5	0,0
6ª Semana	0,0	0,0	2,0	3,0
7ª Semana	0,0	3,0	2,5	0,0
8ª Semana	0,0	3,0	2,5	0,0
9ª Semana	3,0	0,0	2,5	0,0
10ª Semana	0,0	0,0	2,0	3,0
11ª Semana	0,0	0,0	2,5	0,0
13ª Semana	0,0	0,0	2,0	3,0
14ª Semana	3,0	0,0	1,5	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.