

Guía docente de la asignatura

Laboratorio de Síntesis Orgánica**Fecha última actualización:** 21/06/2021**Fecha de aprobación:** 21/06/2021

GRADO		Grado en Química				RAMA		Ciencias	
MÓDULO		Experimentación en Química				MATERIA		Laboratorio de Síntesis Orgánica	
CURSO	4º	SEMESTRE	2º	CRÉDITOS	6	TIPO	Optativa		

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Se recomienda haber cursado con aprovechamiento la asignatura Química General IV, Laboratorio de Química Orgánica y Química Orgánica I, II, y III

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Laboratorio de experimentación en Química Orgánica, con especial énfasis en el manejo de sustancias sensibles al agua y al aire, así como en la introducción a la síntesis en varias etapas.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**Competencias generales**

- CG01 - CG1 El alumno deberá adquirir la capacidad de analizar y sintetizar
- CG02 - CG2 El alumno deberá adquirir la capacidad de organizar y planificar
- CG03 - CG3 El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG05 - CG5 El alumno deberá adquirir la capacidad de gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG10 - CG10 El alumno deberá adquirir la capacidad de realizar un aprendizaje autónomo

para su desarrollo continuo profesional

- CG12 - CG12 El alumno deberá adquirir la capacidad de mostrar iniciativa y espíritu emprendedor

Competencias específicas

- CE25 - CE25 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de evaluar e interpretar datos e información Química
- CE26 - CE26 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de organizar y ejecutar tareas del laboratorio químico, así como diseñar la metodología de trabajo a utilizar
- CE27 - CE27 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- CE28 - CE28 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar buenas prácticas de laboratorio químico
- CE29 - CE29 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada
- CE31 - CE31 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE36 - CE36 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de realizar valoraciones de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio
- CE45 - CE45 El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta materia el alumnado deberá:

- Adquirir la formación e instrucción práctica necesaria para aplicarla a la metodología sintética y a la caracterización de compuestos orgánicos.
- Habilidad para manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad.
- Planificar y llevar a cabo experimentalmente la síntesis de compuestos orgánicos en

condiciones especiales (medio anhidro, atmósfera inerte, etc.) con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.

- Elucidar la estructura de los compuestos orgánicos, utilizando técnicas espectroscópicas.
- Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental buscando soluciones a los problemas diarios en el laboratorio incluyendo los aspectos de seguridad.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Teórico

LECCIÓN MAGISTRAL (Clases teóricas-expositivas).

- Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos en el temario práctico.
- Recordatorio de las medidas de seguridad, operaciones básicas de un laboratorio y gestión de residuos.

Práctico

SEMINARIOS

- Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad la temática relacionada con la materia práctica.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos sobre la materia impartida.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: SÍNTESIS PROPUESTAS

- Práctica 1: Síntesis de 1,3-difenil-2-propen-1-ona (chalcona).
- Práctica 2: Síntesis estereoespecífica de trans-1,2-ciclohexanodiol.
- Práctica 3: Aislamiento e identificación de Productos Naturales.

- Práctica 4: Síntesis de ácido 2-aminobenzoico (ácido antranílico).
- Práctica 5: Síntesis de acetanilida.
- Práctica 6: Síntesis de benzoato de metilo.
- Práctica 7: Síntesis de trifenilcarbinol.
- Práctica 8: Síntesis de 2-acetilciclohexanona.
- Práctica 9: Síntesis de 2-alilfenol.
- Práctica 10: Síntesis de tetrafenilporfina.
- Práctica 11: Síntesis de bifenilo mediante reacción de Suzuki

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental

- Fieser, L.F.; Willianson K.L. Organic Experiments. Heath & Company, 1987
- Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. Experimental Organic Chemistry. Blacwell Science, 1999.
- Martínez Grau, M.A.; Csáký, A. G. Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica. Editorial Sintesis 1998
- Vogel, A.I. Vogel's textbook of practical organic chemistry. Longman, 1989.
- Bell, C. E.; Taber, D. F.; Clark, A. K. Organic Chemistry Laboratory. Hartcourt College Publisher, 2001.
- Zubrick, J.W. "The Organic Chem Lab Survival Manual". A student's guide to techniques, (5^a ed.), J. Willey & Sons, 2001
- Lehman, J. W. Operational Organic Chemistry. Prentice Hall, 2002.
- Isac García, J.; Dobado Jiménez, J. A.; García Calvo-Flores, F.; Martínez García, H. Tratado de Química Orgánica Experimental. Ibergarceta publicaciones, 2013.
- Durst, H. D.; Gokel, G. W. Química Orgánica Experimental. Reverté, 2007.
- Isac Garcia, J.; Dobado, J. A.; García Calvo-Flores, F.; Martínez García, H. *Experimental Organic Chemistry: Laboratory Manual*. Ed. Academic Press 2015.

Bibliografía complementaria

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~quiorred/>

Plataformas docentes: PRADO 2: <http://prado.ugr.es/moodle/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 MD2. Resolución de problemas y estudios de casos prácticos.
- MD03 MD3. Prácticas de laboratorio.
- MD06 MD6. Seminarios.
- MD08 MD8. Realización de trabajos en grupo.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

Evaluación ordinaria

La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura que se realizará según los siguientes criterios.

- **Evaluación directa:** Un **10%** de la nota procederá de la evaluación directa por parte del profesor. En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos relacionado con el manejo del material, realización de montajes, gestión de residuos y protocolos de seguridad, entre otros.
- **Cuaderno de laboratorio + preguntas/ejercicios en el laboratorio:** Un **40%** de la nota se obtendrá como resultado de la evaluación del cuaderno donde se recogen los resultados e incidencia del trabajo presencial en el laboratorio de laboratorio. En este apartado se consignarán las calificaciones de las preguntas formuladas por el profesor durante las

sesiones prácticas.

- **Pruebas:** Un **50%** de la nota se obtendrá a partir de los resultados obtenidos en pruebas escritas y/o prácticas. En las pruebas se plantearán cuestiones (preguntas, resolución de problemas, etc..) correspondientes a los contenidos del programa o el alumno tendrá que reproducir una práctica de las realizadas en el laboratorio. Se requiere una calificación mínima de 4 para conseguir el aprobado.

Nota: La asistencia a prácticas tiene carácter obligatorio.

Evaluación extraordinaria

- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen (teórico y/o práctico) sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.
- Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.
- Aquella persona que no haya hecho las prácticas deberá hacer un examen de tipo práctico.

Evaluación única final

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua

Esta prueba consistirá en un examen teórico-práctico que se realizará en un laboratorio y en el que el alumno deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos orgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis propuestas en el programa. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Algunos aspectos esenciales de esta asignatura son:

1. Utilizar correctamente y de forma segura los productos y el material necesario para llevar a cabo las reacciones habituales en un laboratorio de Química Orgánica, siendo consciente de sus características más importantes incluyendo su peligrosidad y toxicidad.
2. Los alumnos deben de saber realizar los cálculos necesarios para la realización de los procesos de síntesis planteados. Deberá profundizar en el calculo de moles, equivalentes, rendimiento etc.
3. El alumno deberá de obtener conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el laboratorio y de cada práctica realizada de una manera crítica, haciendo hincapié en posibles fallos o reacciones colaterales que pueden surgir para dar n rendimiento no esperado o bajo.
4. Durante su estancia en el laboratorio, el alumno será informado de los hábitos respetuosos con el medio ambiente y sobre la correcta manipulación de los residuos generados en un laboratorio químico.
5. Se adecuará el trabajo del alumno a las normas de seguridad básicas de un laboratorio. Será obligatorio el trabajo en vitrina de todas aquellas operaciones que se realicen en el laboratorio e impliquen llevar a cabo las reacciones. Así mismo, será obligatorio del uso de gafas y guantes, así como de una bata de seguridad.
6. Capacidad de discutir y razonar cuestiones y artículos científicos mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos.

Conocimientos.

El alumno sabrá/comprenderá:

- Cómo proceder a la manipulación de reactivos de Química Orgánica.
- Los potenciales peligros del uso de reactivos, así como los procedimientos de seguridad requeridos en cada caso.
- Las principales operaciones/manipulaciones propias de un laboratorio de síntesis orgánica
- Manipulación de la reactividad de diferentes grupos funcionales para la síntesis de compuestos orgánicos
- Las técnicas de purificación y caracterización de los productos obtenidos
- Los hábitos respetuosos con el medio ambiente

Capacidades:

El alumno será capaz de:

- Utilizar correctamente y de forma segura los productos y el material necesario para llevar a cabo reacciones habituales en un laboratorio de Química Orgánica, siendo consciente de sus

características

- Aplicar la reactividad de determinados grupos funcionales para la síntesis de determinadas moléculas
- Aplicar la metodología propia de un laboratorio de síntesis orgánica para hacer reaccionar, aislar y purificar sustancias.
- Emplear la espectroscopía IR y RMN para caracterizar moléculas sencillas.
- Manipular y clasificar correctamente los residuos generados en un laboratorio de síntesis orgánica.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y TELE-PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO
(SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL
POD)

<http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN
TUTORIAL (Indicar medios telemáticos
para la atención tutorial)

- Correo electrónico institucional de la UGR
- Videoconferencia individual o grupal usando Google Meet
- Foros y Chat de PRADO
- Tutorías presenciales con cita previa (siempre que esté permitido)
- Los horarios se podrían adaptar a las situaciones particulares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Virtualización de parte de las prácticas de laboratorio usando PRADO, JoVE u otros medios de virtualización a considerar.
- El número de prácticas que se someterán a este proceso dependerá del número de alumnos matriculados.
- Se intentará dar el mayor número posible de prácticas en el laboratorio, pero cumpliendo las medidas de seguridad (6 alumnos por laboratorio) y con el límite de 4 grupos.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)

Evaluación ordinaria

- **Evaluación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.** Constará de un examen teórico y/o práctico de los contenidos vistos en la asignatura y computará con un 50% de la calificación final. Se requiere una calificación mínima de 4 para aprobar la asignatura.
- **Realización de un Cuaderno de Laboratorio más cuestiones/ejercicios de clase.** Un 40% de la calificación. La evaluación del cuaderno donde se recogen los resultados e incidencia del trabajo presencial en el laboratorio de laboratorio. En este apartado se consignarán las calificaciones de las preguntas formuladas por el profesor durante las sesiones prácticas.
- **Evaluación directa.** En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos relacionado con el manejo del material, realización de montajes, gestión de residuos y protocolos de seguridad, entre otros. Un 10% de la calificación.

Evaluación extraordinaria

- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen teórico-práctico sobre la asignatura. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.
- La evaluación será presencial o se usarán medios telemáticos adecuados para su realización.
- Aquella persona que no haya hecho las prácticas deberá hacer un examen de tipo práctico.

Evaluación única final

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua

- Esta prueba consistirá en un examen teórico-práctico que se realizará en un laboratorio y en el que el alumno deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos orgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis propuestas en el programa. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL POD)

<http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Correo electrónico institucional de la UGR
- Videoconferencia individual o grupal usando Google Meet
- Foros y Chat de PRADO
- Los horarios se podrían adaptar a las situaciones particulares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Virtualización de todas las prácticas de laboratorio usando PRADO u otras plataformas como JoVE, etc.
- El contenido de las prácticas se podrá revisar y adaptar a los contenidos disponibles en las plataformas docentes mencionadas.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)

Evaluación ordinaria

- **Evaluación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.** Un 50% de la calificación final. Esta prueba se realizará utilizando los medios telemáticos adecuados. (Plataforma PRADO o, en todo caso, la indicada por la UGR). Se requiere una nota mínima de 4 para aprobar.
- **Realización de un Cuaderno de Laboratorio basado en las prácticas virtuales realizadas.** Un 40% de la calificación.
- **Resolución de cuestiones relacionadas con los contenidos teóricos y aspectos prácticos de las prácticas virtualizadas.** Un 10% de la calificación

Evaluación extraordinaria

- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.
- Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado. Se usarán medios telemáticos adecuados para su realización.

Evaluación única final

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de

evaluación continua

- Esta prueba consistirá en un examen sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura que se realizará a través de los medios telemáticos adecuados. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.