Universidad de Navarra

Laboratorio de Síntesis Orgánica (F. Ciencias)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción: En esta asignatura, se ha de conseguir que el alumno asimile el método científico de trabajo y adquiera unos buenos hábitos experimentales que le permitan desenvolverse con facilidad dentro de un laboratorio de química orgánica.

- **Titulación**: Grado en Química, Química + Bioquímica, SBP
- **Módulo/Materia**: Módulo III, Materia I, Experimentación en Química
- **ECTS**: 1,5
- **Curso, semestre**: 3º Curso, 2º Semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**: Carlos Aydillo Miguel, Elena Ibáñez y Pablo Garnica
- **Idioma**: Español
- **Aula**: Laboratorio 0170 de Química Orgánica - Edificio Biblioteca de Ciencias (sótano).
- **Fechas**: 23, 24, 25, 26, 27 de febrero y 1 de marzo (1º Grupo); 3, 4, 5, 6, 10 y 11 de marzo (2º Grupo)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Competencias generales y básicas:

- CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.
- CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.
- CG4 Fomentar el sentido de responsabilidad, aplicar en la profesión y en la vida cotidiana la ética desde una perspectiva científica. Buscar información, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y presentar trabajos.
- CG5 Comunicar de forma escrita y oral sobre temas relacionados con la profesión con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.
- CG6 Usar correctamente el método de inducción. Ser capaz de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que puedan presentarse en el futuro.
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los 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.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas:

- CE2 Procesar, computar, evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

- CE3 Planificar, diseñar y ejecutar investigaciones y experimentos prácticos, desde la identificación del problema hasta la evaluación de resultados incluyendo su redacción y exposición escrita -en informes fidedignos y coherentes- u oral.
- CE4 Manejar instrumentación Química estándar, propia de caracterizaciones, determinaciones y separaciones.
- CE5 Relacionar, prever e interpretar el comportamiento y propiedades macroscópicas de los tipos de materiales más relevantes como resultado de una determinada composición Química y microestructura.
- CE7 Conocer los elementos químicos y sus compuestos – orgánicos, inorgánicos y organometálicos- más relevantes, y los grupos funcionales en moléculas orgánicas, así como sus propiedades, aplicaciones y principales vías de obtención o rutas de síntesis.
- CE8 Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios tanto analíticos como de síntesis, en sistemas orgánicos e inorgánicos, cumpliendo con la praxis Química adecuada y con una manipulación segura de los materiales y reactivos químicos.
- CE9 Conocer las características de los estados de la materia.
- CE10 Conocer los tipos de reacciones Químicas, además de su cinética y catálisis. Comprender la aplicación de las reacciones a los procedimientos usados en el análisis químico para identificar, caracterizar y determinar los compuestos químicos.
- CE11 Analizar los principios de disciplinas diversas tales como la termodinámica, la mecánica cuántica, la espectroscopía y la electroquímica. Conocer sus aplicaciones en Química, su papel en la descripción de estructura y propiedades de átomos y moléculas o su función en técnicas de investigación analítica o estructural.
- CE12 Conocer los materiales más relevantes, sus propiedades, en función de su composición Química y estructura. Identificar las diversas técnicas de análisis y de determinación estructural.

PROGRAMA

Planificación y realización experimental de síntesis a elegir entre los diversos bloques temáticos ofertados:

Bloque 1: Síntesis de compuestos heterocíclicos

- Oxazolidinas
- Oxazolonas
- Quinoxalinas
- Flavonas
- Indoles
- Carbazoles
- Piridinas
- Pirroles

Bloque 2: Síntesis de fármacos

- Antivirales
- Antibióticos
- Antihipertensivos
- Anestésicos

- Para el tratamiento de trastornos del ciclo de la urea y de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA)

Bloque 3: Reacciones clásicas de la Química Orgánica

- Claisen-Schmidt
- Diels-Alder
- Wittig
- Síntesis malónica
- Grignard
- Suzuki-Miyaura
- ...

Bloque 4: Glicoquímica

- Derivatización selectiva de carbohidratos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Sesión informativa y de repaso de Química Orgánica.
- Informe previo
- Cuestionario previo (seguridad y técnicas de laboratorio)
- Desarrollo de las prácticas en laboratorio (6 sesiones x 3h = 18h)
- Breve informe de resultados

El espíritu de esta asignatura es el aprendizaje de diferentes y diversas técnicas habituales en el área de la síntesis orgánica, a través de la integración con los conocimientos teóricos aprendidos en el aula (CE3, CE7, CE8, CE10).

Para ello, se pide al alumno un esfuerzo en la planificación previa de las prácticas (CG2, CG3, CG4), así como en el repaso de las reacciones que se van a hacer (CE7), con el objetivo de una mejor integración de los conocimientos.

Antes del comienzo de las prácticas en laboratorio, se mantendrá una sesión informativa sobre la dinámica de las prácticas, así como un breve repaso de las reacciones disponibles. Cada práctica tendrá una valoración según su complejidad experimental. Cada pareja elegirá las prácticas a realizar hasta sumar una puntuación entre 60 y 100 puntos.

En el informe previo se mostrará un cronograma realista de las prácticas que se realizarán (planificación temporal en las 6 sesiones experimentales), un breve procedimiento de cada práctica y los cálculos necesarios para la realización de dichas síntesis.

El cuestionario previo tiene como fin el repaso por parte del alumno de las cuestiones básicas de seguridad en el laboratorio y de las técnicas de laboratorio ya empleadas en cursos inferiores.

Durante el desarrollo de las prácticas experimentales, cada pareja será responsable de la realización de sus prácticas planificadas y de la gestión del tiempo para realizarlas.

Al terminar las sesiones prácticas, se elaborará un breve informe de resultados obtenidos: una lista de los productos sintetizados, rendimientos, datos físicos (aspecto, punto de fusión) y espectroscópicos (IR, ^{1}H-NMR), así como comentarios sobre incidencias ocurridas, pureza de los compuestos obtenidos, etc.

Universidad de Navarra

EVALUACIÓN

La asistencia a las sesiones previas y a las de laboratorio serán obligatorias al tratarse de una asignatura experimental.

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **25% Informe previo.** Se valorará el informe previo en pareja.
  - Cronograma
  - Procedimiento experimental breve y mecanismos de reacción que tienen lugar.
  - Cálculos previos
  - Cuestiones
- **10% Cuestionario previo.** Se valorará individualmente.
  - Técnicas experimentales
  - Seguridad en el laboratorio
- **50% Desarrollo de las prácticas en el laboratorio.**
  - Actitud / Interés / Adquisición de competencias. (Se valorará individualmente)
  - Cumplimiento del cronograma. (Se valorará en pareja)
  - Datos físicos y espectroscópicos. (Se valorará en pareja)
- **15% Informe de resultados.** Se valorará preferentemente en pareja.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- En el caso de no superar la evaluación final en la convocatoria ordinaria, durante el mes de junio se realizará una prueba escrita basada en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Carlos Aydillo Miguel

- Despacho: 3C01, Ed. Ciencias
- Horario de tutoría: Martes de 12h a 13h (concertar cita previamente por e-mail)

BIBLIOGRAFÍA

Guion de las prácticas:

- Química Orgánica Experimental. E. Ibañez, C. Sanmartín, C. Aydillo, P. Garnica. EUNSA. 2022. Localízalo en la Biblioteca

Bibliografía Básica:

- VOGEL`s Textbook of Practical Organic Chemistry. Fifth Edition. Furniss et al. Longman 1998. Localízalo en la Biblioteca
- Macroscale and Microscale Organic Experiments. Kenneth L. Williamson. D. C. Heath and Company. 1999. Localízalo en la Biblioteca

Universidad de Navarra

- Modern Methods of Organic Synthesis. William Carruthers and Iain Coldham. Cambridge. Fourth Edition. 2004. Localízalo en la Biblioteca
- Experimental organic chemistry [Recurso electrónico] : laboratory manual / Joaquín Isac-García [and three others] Localízalo en la Biblioteca

Bibliografía Complementaria:

- Organic Syntheses Based on Name Reactions. A. Hassner and C.Stumer. Second Edition. Pergamon. 2002. Localízalo en la Biblioteca
- Operational Organic Chemistry. Lehman. Third Edition. Prentice Hall.1999. Localízalo en la Biblioteca
- ORGANIC EXPERIMENTS. Fieser-Williamson. D. C. Heath and Company. 1983.
- Experimental Organic Chemistry. Laurence M. Harwood & Chistopher J. Moody. Blackwell Scientific Publications. 1990.