



Curso Académico 2025-26

Síntesis Orgánica
Ficha Docente

ASIGNATURA

Nombre de asignatura: Síntesis Orgánica (5184305)

Créditos: 4,5

PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

Plan: Grado en Química (Plan 2018)

Curso: 4

Carácter:

Optativa

Duración: Segundo Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte: Español

Módulo/Materia: 05. Optativo/Síntesis Orgánica

PROFESOR/A COORDINADOR/A

| Nombre | Departamento | Centro | Correo electrónico |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Rodríguez García, Ignacio Manuel | Química y Física | Facultad de Ciencias Experimentales | |

PROFESORADO

| Nombre | Departamento | Centro | Correo electrónico |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Rodríguez García, Ignacio Manuel | Química y Física | Facultad de Ciencias Experimentales | |

DATOS BÁSICOS

Modalidad

Presencial

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

La Síntesis Orgánica es una de las herramientas más poderosas con que cuenta nuestra civilización para la preparación de nuevos productos. La elaboración de fármacos, plaguicidas, aromas, conservantes, materiales plásticos, aislantes, tejidos, pinturas y colorantes, etc. es fruto de un diseño y posterior puesta en práctica por parte de los químicos orgánicos sintéticos. Esta asignatura ofrece una perspectiva global de las problemáticas y soluciones actuales, desde un enfoque racional del diseño y construcción estructural. Los objetivos principales son:

- Conocer los principios básicos del análisis retrosintético.
- Conocer los métodos generales de protección de grupos funcionales.
- Conocer las estrategias de síntesis asimétrica.
- Diseñar la síntesis total de una molécula compleja de interés actual.

Estos objetivos se pueden alcanzar mediante el estudio de las herramientas de síntesis y retrosíntesis, así como mediante la realización de ejercicios de síntesis, comenzando con casos sencillos que progresivamente irán adquiriendo más complejidad.

Además, se realizan prácticas de laboratorio, consistentes en una síntesis multietapa, en las que se usan muchas de las metodologías descritas en el aula.

De manera complementaria se realiza un ejercicio de revisión bibliográfica, que permite adquirir la capacidad para seleccionar información de utilidad en síntesis orgánica, y otro ejercicio de diseño completo de una síntesis multietapa, en competencia con las descritas en bibliografía.

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura es una optativa del último curso del grado en Química (Plan 2018), y supone el colofón a los conocimientos adquiridos en asignaturas obligatorias cursadas previamente: *Química Orgánica I, II, III y IV* y Laboratorio de *Química Orgánica*. Además, está estrechamente relacionada con la otra asignatura optativa del título enmarcada en el área de la química orgánica, *Química Orgánica de Productos Naturales*, dado que muchos de los casos concretos de síntesis orgánica son de productos naturales. La mayor parte de los ejemplos y aplicaciones de una asignatura caen en el ámbito de la otra.

Por otra parte, una característica de la química orgánica moderna es su interacción con otras áreas tradicionales de la química, así como con otras disciplinas (medicina, bioquímica, ciencia de los materiales, etc.). De ahí que exista también una estrecha relación entre esta asignatura y las correspondientes a las otras ramas de la química, así como con las materias de *Bioquímica y Química Biológica* y *Ciencia de los Materiales*. Finalmente, la síntesis de compuestos orgánicos a nivel industrial conecta con la materia de *Ingeniería Química* incluida en el Grado.

Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Para cursar adecuadamente esta asignatura es altamente recomendable haber superado las asignaturas previas de la misma área de conocimiento: *Química Orgánica I, II, III y IV* y Laboratorio de *Química Orgánica*.

No es necesario tener conocimientos previos de ninguna herramienta informática específica, aunque sí conocimientos generales a nivel de usuario de algún editor de texto y del uso de asignaturas en Aula virtual. Es preciso tener acceso a la red de la Universidad de Almería, así como la instalación de VPN, si se accede a los recursos de la UAL desde una red externa. Se puede encontrar información detallada sobre esto en: <https://www.ual.es/conexion-red/vpn>. Se proporcionarán instrucciones específicas sobre el manejo de bases de datos *on line* y de dibujo de estructuras químicas, así como de algún otro software específico para la asignatura.

Muchos de los textos opcionales y todos los artículos de síntesis originales están en inglés, por lo que la comprensión escrita de éste, aunque no imprescindible, si resulta de enorme utilidad para un correcto desarrollo de la asignatura. Una de las competencias transversales propias de la Universidad de Almería, el dominio de una lengua extranjera, se trabaja en esta asignatura.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No hay

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Competencias.

CE08 Desarrollar la capacidad para elaborar análisis retrosintéticos de una molécula orgánica, incluyendo los aspectos estereoquímicos, para proponer una ruta de síntesis y para desarrollarla en el laboratorio.

C13 Conocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo.

Conocimientos o contenidos

El estudiante que haya superado la asignatura Síntesis Orgánica será capaz, al nivel correspondiente a cuarto de Grado en Química, de conocer las principales estrategias retrosintéticas, tanto las dirigidas por grupos funcionales, como las dirigidas por la estructura. Asimismo, conocer estrategias de síntesis catalizadas o dirigidas por aspectos estereoquímicos.

Habilidades o destrezas.

El estudiante que haya superado la asignatura Síntesis Orgánica será capaz, al nivel correspondiente a cuarto de Grado en Química, de:

- Hacer un análisis retrosintético coherente para una molécula dada, especificando los tipos de desconexión y sintones implicados así como el posible uso de grupos protectores;

- Desarrollar en el laboratorio una síntesis multietapa incluyendo las fases de revisión, propuesta, ejecución experimental y redacción de informe.

PLANIFICACIÓN

Temario

Grupo Docente

TEMA 1. Retrosíntesis: desconexiones y sintones

TEMA 2. Grupos protectores

TEMA 3. Estereoisomería y reacciones estereoselectivas

TEMA 4. Desconexiones en las que participan dos grupos funcionales

TEMA 5. Desconexiones ilógicas en las que participan dos grupos funcionales

Grupo Reducido (LABORATORIO)

Un caso práctico de síntesis multietapa.

Actividades Formativas y Metodologías Docentes

Las clases de GRUPO DOCENTE se desarrollan según dos tipologías diferentes. En la primera (12h) se imparten clases magistrales participativas, con una presentación de la materia por parte del profesor continuamente enriquecida con la participación del alumnado bien mediante interrogantes planteados por profesor o bien mediante preguntas dirigidas por el alumnado hacia el profesor o hacia sus propios compañeros. Se ofrecen contenidos de tipo teórico permanentemente ilustrados con ejemplos de tipo práctico. En la segunda tipología (7h) se dedicarán las clases íntegramente a la resolución de problemas. Con suficiente antelación se proporcionarán listados de problemas a través de la página web de la asignatura.

Después de dos sesiones de clase magistral habrá una sesión de resolución de problemas.

Se publicará un calendario indicando los problemas que deben resolverse para ejercitar los contenidos expuestos en cada clase magistral. El alumnado debe trabajar esos problemas de manera autónoma. En las clases de problemas, el profesor podrá resolver algunos de los ejercicios o instar al alumnado a que haga una resolución pública de los ejercicios frente a los compañeros.

Las clases de GRUPO REDUCIDO se desarrollan en laboratorio, con el objetivo de lograr un entrenamiento en técnicas experimentales. Con antelación a la sesión de laboratorio, el alumnado debe estudiar los experimentos y técnicas a desarrollar mediante la información que se suministra a través del aula virtual, junto con el manejo de bibliografía específica. Durante la sesión experimental se debe cumplimentar un "Cuaderno de Laboratorio" siguiendo las normas indicadas, a la vez que se desarrolla el experimento. Posteriormente, de manera autónoma el alumnado elaborará un informe relativo al experimento. El cuaderno y el informe se entregarán al final del periodo de sesiones de laboratorio, en los plazos indicados.

Actividades de Innovación Docente

No procede

Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación:

Pruebas orales/escritas Sí

Resolución de problemas Sí

Asistencia y participación en clase Sí

Informes Sí

Observación directa del desempeño Sí

Otros

Criterios:

Criterios

CONVOCATORIA ORDINARIA

Modalidad de evaluación continua

La asignatura se desarrolla en aula (parte A) y en laboratorio (parte B). Para superar la asignatura se requiere una calificación mínima de 5 sobre 10 en la evaluación correspondiente a cada uno de los dos apartados, A y B. La calificación final será el resultado de la siguiente ponderación: **Parte A 60% y Parte B 40%**

Se desarrollará una evaluación continua, para lo que el estudiante deberá realizar las actividades propuestas por el profesor, participando de forma activa en ellas. Se evaluará la adquisición de las **competencias específicas**: *Conocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo (C13) y Desarrollar la capacidad para elaborar análisis retrosintéticos de una molécula orgánica, incluyendo los aspectos estereoquímicos, para proponer una ruta de síntesis y para desarrollarla en el laboratorio (CE08)*. Para ello se usará la siguiente ponderación:

Parte A. Grupo docente (clases magistrales y clases de problemas) (60%)

- Entrega periódica de ejercicios o examen final.

En caso de faltas justificadas a las entregas periódicas o calificaciones insuficientes, el estudiante podrá optar a una prueba similar a las entregas anteriores, a realizar en la fecha propuesta por La Facultad de Ciencias Experimentales

Parte B. Grupo reducido (sesiones en laboratorio) (40%)

Las actividades de este apartado se desarrollan en el laboratorio, siendo obligatoria la asistencia a todas las sesiones propuestas. Su evaluación se lleva a cabo considerando:

- Correcta manipulación y desarrollo de los experimentos.
- Revisión bibliográfica y propuesta sintética
- Informe de resultados.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará un set de ejercicios, similares a los de la evaluación continua anteriormente descritas, en la fecha propuesta por La Facultad de Ciencias Experimentales que permitirá conseguir el 100% de la calificación. Esta prueba permite evaluar todas las competencias desarrolladas en la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Este tipo de evaluación estará restringida a los supuestos recogidos en el Reglamento de Evaluación y Calificación del Alumnado

de la Universidad de Almería. Se realizará mediante un set de ejercicios, similares a los de la evaluación continua, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Las fechas serán las fijadas por la Facultad de Ciencias Experimentales. Esta prueba supondrá el 60% de la calificación en cada caso. Una vez superada, se realizará un examen de laboratorio que permitirá conseguir el 40% restante de la calificación.

RECURSOS

Bibliografía básica.

Retrosíntesis:

Hoffmann, R.W. *Elements of Synthesis Planning*. Springer, 2009.

Sunjic, V., Perokovi, V.P. *Organic Chemistry from Retrosynthesis to Asymmetric Synthesis*. Springer, 2016.

Bibliografía complementaria.

Mecanismos:

Li, J.J. *Name Reactions: A Collection of Detailed Mechanisms and Synthetic Applications*. 6th Ed. Springer, 2021.

Kürti, L.; Czakó, B. *Strategic applications of Named Reactions in Organic Synthesis*. Elsevier, 2005.

Problemas:

Warren, S.; Wyatt, P. *Workbook for Organic synthesis: the disconnection approach*. 2nd Ed. John Wiley & Sons Inc, 2009.

Otros recursos.

Estereoquímica:

Aitken, R.A., Kilényi, S.N. *Asymmetric synthesis*. Springer, 1994.

Nógrádi, M.; Poppe, L.; Nagy, J.; Hornyánszky, G.; Boros, Z. *Stereochemistry and Stereoselective Synthesis*. Wiley-VCH, 2016. ISBN: [978-3-527-69630-7](https://doi.org/10.1002/9783527696307).

Virtual Textbook of Organic Chemistry (<http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>) Una colección exhaustiva de reacciones con posibilidad de aprendizaje interactivo

Organic Chemistry Portal - Organic Synthesis Search (<https://www.organic-chemistry.org/synthesis/>) Portal de química orgánica enfocado a la síntesis