

60450 - Estrategias en síntesis orgánica avanzada

Información del Plan Docente

Año académico: 2023/24

Asignatura: 60450 - Estrategias en síntesis orgánica avanzada

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 543 - Máster Universitario en Química Molecular y Catálisis Homogénea

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información básica de la asignatura

Esta asignatura se constituye como uno de los pilares básicos del Máster Universitario en Química Molecular y Catálisis Homogénea. En esta asignatura se pretende que el alumno sea capaz de proponer procedimientos sintéticos que le permitan preparar moléculas nuevas, o ya existentes, empleando las herramientas que le proporcionan la Química Orgánica, la Química Organometálica y la Catálisis. Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro. Objetivo 3: Salud y bienestar, Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, Objetivo 13: Acción por el clima.

2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Conocer los principios del análisis retrosintético y saber aplicarlos a la síntesis de una molécula orgánica, relativamente compleja, a partir de productos de partida fácilmente accesibles.
- Conocer los procedimientos sintéticos habituales para construir esqueletos carbonados en moléculas orgánicas (cadenas abiertas, construcción de anillos, formación de enlaces carbono-carbono), así como para transformar unos grupos funcionales en otros.
- Utilizar de forma adecuada los principios de la química orgánica sintética, teniendo en cuenta la compatibilidad e incompatibilidad entre grupos funcionales.
- Comprender y tener una visión integrada de los mecanismos de las reacciones orgánicas para entender mejor los conceptos de quimioselectividad, regioselectividad y estereoselectividad.
- Resolver problemas y cuestiones relacionados con la síntesis orgánica.
- Proponer procedimientos sintéticos razonables para compuestos orgánicos de complejidad media, teniendo en cuenta la estereoquímica en cada una de las etapas.
- Analizar diferentes alternativas sintéticas para un mismo compuesto y defender de forma crítica cual es la más razonable.
- Analizar síntesis descritas en la bibliografía científica para moléculas complejas (productos naturales y otros productos de interés).
- Obtener información de fuentes bibliográficas, organizarla y analizarla de una manera crítica, elaborar informes y exponer las conclusiones obtenidas.
- Elaborar protocolos experimentales de síntesis orgánica avanzada.

3. Programa de la asignatura

Tema 1. Las bases del análisis retrosintético. Análisis retrosintético. Metodología. Concepto de sintón. Tipos de transformaciones.

Tema 2. Formación de enlaces sencillos Csp³-Csp³. Carbaniones tipo d: síntesis via enolatos. Alquilación. Alquilación de compuestos con metilenos activos. Alquilación de compuestos 1,3-dicarbonílicos. Condensación aldólica. Adiciones tipo Michael. Carbaniones tipo d: síntesis via organometálicos. Compuestos organolitados y organomagnesianos.

Tema 3. Formación de enlaces múltiples carbono-carbono. Síntesis de alquenos. Reacciones de eliminación. Reacciones de condensación de carbonilos con iluros y otros carbaniones. Síntesis de alquinos. Reacciones de eliminación. Reacciones de condensación.

Tema 4. Formación de compuestos cíclicos. Ciclopropanos: adición de carbenos. Ciclopentanos. Ciclohexanos y ciclohexenos:

cicloadiciones [4+2]. Anelación de Robinson. Síntesis mediada por carbenos metálicos, reacción de metátesis con cierre de anillo.

Tema 5. Grupos protectores en síntesis. Protección de grupos hidroxilo, de ácidos carboxílicos, de grupos amino y de grupos carbonilo.

Tema 6. Reacciones de oxidación y reducción. Oxidación de alcoholes. Oxidación de alquenos. Reacción de Baeyer-Villiger y otras oxidaciones. Hidrogenación catalítica. Hidrogenaciones en ausencia de hidrógeno. Reducciones con hidruros metálicos del grupo 13 (B, Al). Reducciones con metales activos. Desoxigenación de grupos carbonilo. Otras reducciones.

Tema 7. Formación de enlaces Csp²-Csp². Empleo de compuestos organocupratos en síntesis: sustituciones y adiciones conjugadas. Síntesis mediadas por paladio. Reacciones de acoplamiento. Reacciones con complejos pi-alil paladio

4. Actividades académicas

Las actividades académicas previstas se llevarán a cabo en modo presencial salvo que, debido a situaciones extraordinarias, podrían adaptarse a su realización de forma telemática

1. Clases teóricas (3 ECTS). Esta actividad comprende 30 horas presenciales de clases expositivas en el aula mediante el uso de transparencias en power point y explicaciones en la pizarra.

2. Clases de Problemas y seminarios (3 ECTS). Esta actividad comprende 30 horas de clases presenciales en las que los alumnos deberán resolver y proponer soluciones que permitan sintetizar moléculas complejas a partir de productos de los productos de partida indicados.

5. Sistema de evaluación

1. Evaluación continua

Durante el semestre se realizarán dos pruebas parciales, P1 y P2. En dichos controles se resolverán problemas de síntesis orgánica. Las fechas de dichos parciales se anunciarán a principio de curso.

La calificación final se obtendrá aplicando la fórmula:

$$\text{Calificación final} = 0,5 \times P1 + 0,5 \times P2$$

Para superar la asignatura se deberá obtener una calificación mínima de 5 (sobre 10)

2. Prueba Global

Los alumnos que no se acojan al sistema de evaluación continua, que no superen la asignatura por este procedimiento o que quieran mejorar su calificación, tendrán derecho a presentarse a una prueba global que consistirá en un único examen escrito en el que se resolverán problemas de síntesis orgánica. Para aprobar será necesario alcanzar una calificación mínima de 5 puntos (sobre 10).

La calificación final del alumno será la mejor de las calificaciones obtenidas entre la evaluación continua y la prueba global.

Para la realización, tanto de los exámenes parciales como de la prueba global, se permitirá el uso de modelos moleculares, de apuntes de la asignatura o libros de texto.