

27215 - Química orgánica II

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 27215 - Química orgánica II

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 452 - Graduado en Química

Créditos: 12.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Que el alumno profundice en el estudio de los grupos funcionales más importantes, sus transformaciones y su utilidad en la construcción de moléculas de complejidad media, que comprenda la importancia de la selectividad en las reacciones químicas, que conozca algunos de los compuestos fundamentales para la vida y que sea capaz de realizar en el laboratorio los procesos sintéticos correspondientes.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), 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 4: Educación de calidad
- Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras
- Objetivo 12: Producción y consumo responsables

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La Química Orgánica II pertenece al módulo fundamental del Grado de Química y constituye la continuación de la Química Orgánica I, sobre la cual se apoya. En su vertiente de laboratorio, supone una continuación de la asignatura Laboratorio de Química, de segundo curso. Los conocimientos adquiridos en la Química Orgánica II son fundamentales para la comprensión de asignaturas del módulo avanzado, como Determinación Estructural y las optativas Ampliación de Química Orgánica y Química Orgánica Industrial entre otras, así como para la realización de diversos Trabajos de Fin de Grado.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

- Dominio de la asignatura Química Orgánica I y del lenguaje propio de la Química Orgánica (formas resonantes, flechas curvas y nomenclatura).
- Buen nivel de conocimiento de las técnicas de trabajo propias de un laboratorio de Química Orgánica.
- El trabajo diario y continuado es clave para poder superar la asignatura.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- Conocer y dominar de forma integrada la reactividad de los compuestos orgánicos y sus principales mecanismos de reacción.
- Conocer las reacciones de transformación de grupos funcionales y de creación de esqueletos carbonados.
- Diseñar estrategias sintéticas que conduzcan de forma selectiva a los tipos de compuestos estudiados.
- Conocer la química de los compuestos orgánicos biológicos e industriales de mayor interés.
- Resolver razonada y críticamente cuestiones y problemas sobre los aspectos anteriores.
- Realizar procesos sintéticos, de aislamiento y caracterización de compuestos orgánicos.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Comprensión de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos, incluyendo aspectos mecanísticos y estereoquímicos.
- Predicción de los productos de una reacción dada, atendiendo a sus diversas facetas de selectividad.
- Propuesta de procesos sintéticos conducentes a la obtención de compuestos moderadamente complejos.
- Ejecución de procedimientos sintéticos, de aislamiento y purificación, así como de interpretación de datos de caracterización.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos adquiridos en la asignatura proporcionan una visión sólida y actual de la Química Orgánica que todo graduado en Química debe poseer, dado su carácter básico para el desarrollo posterior tanto de una actividad académica como industrial relacionada con un sinnúmero de campos (Bioquímica, Medicina, diseño de fármacos, nuevos materiales, etc.).

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

1. Laboratorio (nota L)

Las actividades de laboratorio se evaluarán atendiendo a la preparación y calidad del trabajo realizado en el mismo, a la resolución de problemas y cuestiones relacionadas con las prácticas y a la realización de una prueba escrita con contenidos de las prácticas de la asignatura; todo ello dará lugar a una **nota L**. La prueba escrita se realizará en el periodo de exámenes de enero, junto al examen parcial de teoría. En el caso de que la **nota L** sea inferior a 5, el alumno tendrá la posibilidad de superar esta parte de la asignatura presentándose a la prueba escrita en la 1ª y/o 2ª convocatorias. La **nota L** se guardará únicamente durante el curso académico.

Los alumnos que no asistan a las sesiones experimentales podrán superar las actividades de laboratorio mediante un examen global de prácticas en las convocatorias oficiales de mayo-junio y junio-julio, que consistirá en dos pruebas: 1) prueba escrita (40 %) y 2) examen práctico de laboratorio (60 %).

2. Teoría-problemas (nota T)

Las actividades de teoría-problemas se calificarán por evaluación continua teniendo en cuenta las notas de las clases de problemas, controles u otras actividades del primer (C1) y segundo cuatrimestre (C2), la de un examen parcial sobre contenidos impartidos en el primer cuatrimestre (P1) y la de un examen parcial sobre contenidos impartidos en el segundo cuatrimestre (P2). Ambos exámenes parciales consistirán en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas. Ello dará lugar a una nota de teoría y problemas (**nota T**), que se calculará usando la siguiente expresión:

$$T = 0,1 \times C1 + 0,1 \times C2 + 0,4 \times P1 + 0,4 \times P2 \quad (\text{aplicable solo si P1 y P2 son mayores o iguales a 4 sobre 10})$$

Independientemente de la calificación obtenida por la aplicación de la fórmula anterior, todo alumno tendrá derecho a que se evalúen las actividades de teoría y problemas mediante la realización de un examen final (F) que constará de dos partes correspondientes a cada uno de los semestres, que puntuarán por igual (5/10 cada una). En este caso la nota de teoría y problemas (T) se calculará usando la siguiente expresión:

$$T = F$$

En el caso de que un alumno tenga una nota igual o superior a 5 en la evaluación continua de alguno de los cuatrimestres ($0,2 \times C1 + 0,8 \times P1$ para el primer cuatrimestre, o $0,2 \times C2 + 0,8 \times P2$ para el segundo), se conservará esa nota para los exámenes finales de la 1ª y 2ª convocatorias, no siendo necesario que se examine de esa parte.

Cuando ambas fórmulas sean aplicables, la nota T será la resultante de la aplicación de la fórmula más ventajosa para el alumno.

La asignatura se considerará superada **si y sólo si se ha aprobado cada una de las dos partes** de las que consta (**L mayor o igual a 5 y T mayor o igual a 5**). Cuando se cumpla este requisito, la calificación final de la asignatura será la siguiente:

$$\underline{\underline{\text{Calificación final} = 0,2 \times L + 0,8 \times T}}$$

En caso contrario (L ó T inferiores a 5) la asignatura estará suspendida y la calificación final será igual al menor de los valores L ó T. Si una de las dos partes ha sido aprobada, dicha calificación se guardará para la siguiente convocatoria del mismo curso.

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la [Normativa de Permanencia en Estudios de Grado](#) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en: <http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Clases de teoría (6 ECTS)
- Clases prácticas de problemas en grupos reducidos (3 ECTS)
- Clases prácticas de laboratorio en grupos reducidos (3 ECTS)

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

- 1) Actividad formativa de adquisición de conocimientos teóricos de Química Orgánica. Esta actividad comprende 60 horas presenciales de clases magistrales y participativas en grupo grande.
- 2) Actividad formativa de clases de resolución de problemas en grupos reducidos. Esta actividad comprende 30 horas de clases presenciales en las que los alumnos resolverán los problemas propuestos y discutirán sus soluciones con el profesor. El programa de resolución de problemas es el mismo que el de teoría.
- 3) Actividad formativa de realización de prácticas de laboratorio, correspondientes a las diferentes áreas estudiadas en la parte teórica: creación de enlaces C-C, transformación de grupos funcionales, compuestos heterocíclicos, productos naturales y polímeros. Esta actividad comprende 30 horas: 2 h de seminarios y 28 h de sesiones prácticas.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

ENOLES Y ENOLATOS: Tautomería ceto-enólica. Formación de enolatos. Reactividad de enoles y enolatos. Análogos nitrogenados de enoles y enolatos.

ALQUILACIÓN DE ENOLATOS: Enolatos de compuestos con metilenos activos. Enolatos derivados de otros compuestos carbonílicos: regio- y estereoselectividad. Uso de enaminas y aza-enolatos.

REACCIÓN DE ENOLATOS CON ALDEHÍDOS Y CETONAS: La reacción aldólica. Reacción de Mannich. Reacción de Knoevenagel. Reacciones de enolatos de ésteres.

ACILACIÓN DE ENOLATOS: Ésteres como acilantes: reacciones de Claisen y Dieckmann. Acilación de enolatos de cetonas y procesos relacionados. Otras acilaciones.

ADICIÓN CONJUGADA DE ENOLATOS: La reacción de Michael. Anulación de Robinson. Otras reacciones de adición conjugada a carbonilos α,β -insaturados.

COMPUESTOS DE FÓSFORO: Utilidad en transformación de grupos funcionales. Iluros y carbaniones estabilizados por fósforo: reacciones de Wittig, Wadsworth-Emmons y Horner.

COMPUESTOS DE AZUFRE: Principales grupos funcionales. Carbaniones e iluros de azufre en la creación de enlaces C-C. Eliminaciones que conducen a la formación de enlaces C=C.

COMPUESTOS DE SILICIO: Compuestos con enlace Si-O. Carbaniones estabilizados por silicio: reacción de Peterson. Compuestos de organosilicio: efecto y utilidad sintética.

REDUCCIONES: Hidrogenación catalítica. Uso de hidruros de boro y de aluminio. Reducciones con metales disueltos. Acoplamiento reductivo de carbonilos. Otras reducciones.

OXIDACIONES: Oxidación de alcoholes. Epoxidación y dihidroxilación de alquenos. Rotura oxidativa de dioles y alquenos. Oxidación de cetonas.

COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS: Heterociclos aromáticos. Sistemas β -deficientes: piridina. Sistemas n-excedentes: pirrol, furano y tiofeno.

CARBOHIDRATOS: Clasificación. Estructura y reactividad de los monosacáridos; glicósidos, efecto anomérico. Disacáridos

y polisacáridos.

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS: Estructura y síntesis de aminoácidos. Estructura de péptidos y proteínas. Determinación estructural de péptidos. Síntesis de péptidos.

POLÍMEROS: Polímeros de adición: polimerización radicalaria, aniónica y catiónica. Homopolímeros y copolímeros. Polímeros de condensación. Propiedades de los polímeros.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales

La información sobre calendarios, horarios y fechas de exámenes oficiales (parciales y final) está disponible en la página web

<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Los grupos y sesiones de laboratorio, así como las convocatorias de examen o de otras actividades, se anunciarán con suficiente antelación y serán publicados en el tablón de anuncios del Departamento de Química Orgánica y en el ADD.

Requisitos para cursar esta asignatura

Para cursar Química Orgánica II es preceptivo haber cursado Química Orgánica I.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27215>