FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34223
Nombre	Química Orgánica Fina
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2017 - 2018

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1108 - Grado en Química	Facultad de Química	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1108 - Grado en Química	17 - Química Orgánica Aplicada	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
FUSTERO LARDIES, SANTOS	325 - Química Orgánica

RESUMEN

La Química Orgánica es la rama de la química que estudia la estructura y la reactividad de los compuestos del carbono, generalmente conocidos como moléculas orgánicas. Entre estas moléculas se encuentran la mayor parte de los compuestos esenciales para la vida, tales como lípidos, carbohidratos, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos. También son moléculas orgánicas muchas sustancias con las que entramos en contacto directamente, tales como combustibles, pegamentos, pinturas o fibras textiles. Un gran grupo de compuestos orgánicos son aquellos que poseen actividad farmacológica y que son la base de los medicamentos. Pesticidas, fertilizantes y herbicidas han cambiado la agricultura y los conservantes han contribuido a modificar nuestros hábitos alimenticios. Ahora bien, no todos los compuestos orgánicos son beneficiosos; hay muchos de ellos que son dañinos bien para la salud o para el medio ambiente y por ello, es necesario seguir preparando compuestos con mejores propiedades que sustituyan a los que presentan problemas. El conocimiento de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos tiene la finalidad de abrir caminos para la preparación de compuestos que mantengan todas sus características beneficiosas minimizando los efectos secundarios indeseables. La asignatura optativa Química Orgánica Fina está planteada como una continuación y expansión de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica I, II y III. Los objetivos que se pretende que el estudiante consiga tras cursar la asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Percibir los cambios estructurales que se producen en las moléculas tras la aplicación individual de cada una de las reacciones estudiadas en asignaturas anteriores.
- Percibir los cambios estructurales que se producen en las moléculas tras la aplicación secuencial de dos o más de las reacciones estudiadas en asignaturas anteriores.
- Combinar secuencias de reacciones sintéticas orgánicas cara a la consecución de una modificación estructural determinada.
- Analizar las síntesis orgánicas partiendo de los compuestos finales en secuencia inversa (análisis retrosintético).
- Percibir las relaciones existentes entre los diversos grupos funcionales de una molécula objetivo como un elemento clave del análisis retrosintético.
- Percibir los aspectos estereoquímicos de la molécula objetivo como un elemento clave del análisis.
- Identificar los aspectos relacionados con la selectividad en síntesis orgánica.
- Diseñar síntesis de compuestos orgánicos de alto valor añadido a partir de determinados productos de partida accesibles en secuencias que impliquen varias reacciones.
- Percibir los aspectos prácticos adicionales que debe tener en cuenta el químico de la industria a la hora de diseñar síntesis a gran escala de compuestos de alto valor añadido.
- En relación a este último aspecto, tener en consideración los principios de la “química verde”.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Dichos conocimientos deben dar lugar a que el estudiante sea capaz de:

Representar de forma clara y adecuada la estructura de los compuestos y sus enlaces, distinguiendo entre fórmula empírica, fórmula molecular y fórmula desarrollada.

Identificar los diferentes grupos funcionales en las moléculas orgánicas.

Nombrar y formular compuestos orgánicos sencillos: hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos), derivados halogenados, compuestos con oxígeno (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1108 - Grado en Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.

- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.
- Relacionar las propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
- Demostrar que conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus 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.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1 Aplicar los conocimientos de química orgánica básica al diseño y preparación selectiva de compuestos de alto valor añadido. (CG3, CG10, CE7, CE12, CE18, CE22.

2 Conocer el interés y la incidencia de los productos naturales y productos obtenidos mediante química fina en los distintos ámbitos de la vida cotidiana. CE11, CE12, CE18, CE22, CE23.

3 Saber valorar la importancia de los aspectos estereoquímicos de los productos estudiados tanto en su síntesis como en su aplicación práctica. CE12, CE18, CE22

4 Saber adquirir, utilizar y transmitir información bibliográfica referida a los compuestos orgánicos. CT1, CE7, CT3.

9 Adquirir una visión global de la industria química orgánica CE15

10 Conocer los principales compuestos orgánicos de interés industrial CE7, CE11

11 Comprender como se preparan los compuestos orgánicos a partir de sus fuentes primarias CE7, CE11

12 Evaluar los problemas relacionados con el escalado y sostenibilidad de las reacciones de preparación de compuestos de alto valor añadido CG6, CG10, CE25

13 Percibir la química sostenible como una forma viable para desarrollar la química actualmente CG6, CG10, CE25

14 Saber organizar y planificar tareas CG3

15 Trabajar en equipo con un comportamiento serio y profesional y con perspectiva de género CG5

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Quimioselectividad y grupos protectores

Quimioselectividad. Definición y aplicaciones. Reactividad frente a nucleófilos. Agentes reductores. Transferencia de hidruros. Hidrogenación catalítica. Hidrogenólisis. Metales en disolución. Selectividad en reacciones de oxidación. Quimioselectividad en reacciones de dianiones. Quimioselectividad cinética. Uso de grupos protectores: importancia y selección. Clasificación. Síntesis de péptidos.

2. Interconversión de grupos funcionales. Análisis retrosintético

Estrategias fundamentales en análisis retrosintético. Sintones. Estrategias basadas en la interconversión de grupos funcionales. Desconexiones de enlaces carbono-heteroátomo: desconexiones 1,2-diX y 1,3-diX. Síntesis de funciones con enlaces simples (alcoholes, aminas, etc)

3. Desconexiones de grupos funcionales.

Estrategias basadas en la desconexión de grupos funcionales. Desconexiones de enlaces C-C. Desconexiones de sistemas aromáticos. Desconexiones 1,1 C-C: uso de reactivos organometálicos. Desconexiones de enlaces múltiples carbono-carbono. Desconexiones 1,3 y 1,5 de dos grupos. Reactividad natural y concepto de Umpolung. Desconexiones 1,2 y 1,4 de dos grupos.

4. Diastereoselectividad

Diastereoselectividad: Definiciones. Reacciones estereoselectivas. Proquiralidad. Enantiotopicidad vs diastereotopicidad. Regla de Cram. Modelo de Felkin-Ahn. El efecto de los átomos electronegativos. Quelación, velocidad y estereoselectividad. Reacciones estereoselectivas de alquenos acíclicos. El modelo de Houk. Epoxidación estereoselectiva. Alquilación estereoselectiva de enolatos. Diastereoselectividad en reacciones aldólicas. Síntesis de enantiómeros a partir de reacciones diastereoselectivas.

5. Síntesis asimétrica

Naturaleza es asimétrica?. El pool quiral. Resolución. Auxiliares quirales. Alquilación de enolatos. Exceso enantiomérico. Reactivos quirales. Catálisis asimétrica. Hidrogenación de alquenos por catálisis asimétrica. Catálisis asimétrica vs catálisis controlada por el auxiliar. Epoxidación asimétrica: Ejemplos. Dihidroxilación asimétrica. Creación asimétrica de enlaces C-C. Adición conjugada asimétrica. Organocatálisis: Ejemplos. Reacciones aldólicas asimétricas. Reacciones catalizadas por enzimas.

6. Síntesis a escala industrial. Escalado de procesos.

Consideraciones prácticas en los procesos a escala grande. Selección de rutas y reactivos. Selección de disolventes. Optimización. Purificación de productos finales. Ejemplo de síntesis de compuestos de alto valor añadido: plaguicidas, fármacos, colorantes, etc.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	90,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se estructura de la siguiente manera:

- Material docente.- Desde el principio de curso los estudiantes podrán disponer del material pedagógico correspondiente al curso.
- Clases teóricas.- Se dedicarán a exponer a los estudiantes los aspectos más fundamentales de la materia. Estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal.
- Clases de problemas.- En estas clases se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría. Los estudiantes deberán, previamente, haber trabajado los problemas que se van a resolver. La resolución de dichos problemas se llevará a cabo en algunas ocasiones por el profesor y en otros casos por los alumnos bien en grupo, bien de forma individualizada.
- Tutorías.- Se repartirán uniformemente a lo largo del curso, siendo de 1 hora la duración de cada una de dichas sesiones. En ellas, el profesor evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes, a los cuales se podrá organizar previamente en subgrupos de trabajo. En las sesiones de tutoría se podrán recoger los trabajos que hayan sido encomendados por el profesor a los mencionados subgrupos. Igualmente, las tutorías servirán para resolver todas las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientará a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

Seminarios de Química Orgánica.- Se llevarán a cabo a lo largo del semestre, en las fechas que aparecerán recogidas en el calendario del curso. Dichos seminarios serán dedicados a una discusión más profunda de ejemplos seleccionados de síntesis orgánicas, cuyo nivel hace conveniente un estudio más detallado. Tras la discusión de cada tema se llevará a cabo la resolución de algunos problemas prácticos relacionados con el mismo.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje se llevará a cabo de forma continua por parte del profesor. Los diferentes apartados que se evaluarán son los siguientes:

1. **Evaluación directa del profesor** (1 punto): En este evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos, entre los que cabe destacar:

- Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones planteadas.
- Progreso en el uso del lenguaje característico de la química orgánica.
- Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
- Espíritu crítico.

1. **2. Seminarios de Química Orgánica y Tutorías** (globalmente 2 puntos): La nota de cada estudiante en este apartado tendrá en consideración:

- Asistencia.
- Contenido y presentación por escrito de los ejercicios encomendados por el profesor a cada subgrupo de trabajo. La calificación será una nota global para el subgrupo y se computará de igual modo a cada miembro del mismo.

Para recibir calificación en este apartado, será necesario haber asistido a un mínimo de 4 seminarios y 6 tutorías.

1. **3. Exámenes** (7 puntos): se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. Constará de preguntas teórico-prácticas relacionadas con la materia explicada durante el período docente de la misma. El aprobado global en la asignatura llevará necesariamente implicado el haber obtenido en el examen una puntuación mínima de 3 puntos sobre los 7 totales.

En la evaluación de la segunda convocatoria, se mantendrá la calificación obtenida en la evaluación continuada (punto 1-“Evaluación directa del Profesor- y Punto 2-“Seminarios de Química Orgánica y Tutorías”-) de la primera convocatoria y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al Punto 3 –"Exámenes"-

El estudiante podrá acogerse a ser evaluado únicamente con un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura tratados a las clases de teoría, las tutorías y seminarios, de manera que el profesor podrá así evaluar si el estudiante ha adquirido las competencias y conocimientos relacionados con la asignatura. Este examen será el 100% de la calificación global.

En este caso el estudiante deberá renunciar a la evaluación continua y acogerse a esta modalidad de evaluación comunicante antes de la primera convocatoria por escrito presentado con registro de entrada a la secretaría del departamento.

REFERENCIAS

Básicas

- Corey E. J., Cheng X. M., The Logic of Chemical Synthesis, John Wiley and Sons (1989).
- Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P., Organic Chemistry, Oxford University Press (2001), Caps. 30-34.
- Wyatt P., Warren S. Workbook for Organic Synthesis. Strategy and Control, John Wiley and Sons (2008).
- Carda M., Marco J.A., Murga J., Falomir E., Análisis retrosintético y síntesis orgánica. Resolución de ejemplos prácticos, Publicacions de la Universitat Jaume I, Castellón (2010).
- Cabri W., di Fabio R., From Bench to Market. The Evolution of Chemical Synthesis, Oxford University Press (2000).
- Anderson N. G., Practical Process Research and Development (2ª edición), Elsevier (2012).
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft)

Complementarias

- Lee S., Robinson G., Process Development. Fine Chemicals from Grams to Kilograms, Oxford Science Publications (1995).
- Saunders J., Top Drugs. Top Synthetic Routes, Oxford Science Publications (2000).