

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34223**Nombre:** Química Orgánica Fina**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|-------------------------|---------------------|-------|---------------------|
| 1110 - Grado en Química | Facultat de Química | 4 | Primer cuatrimestre |

MATERIAS

| Titulación | Materia | Carácter |
|-------------------------|---------------------------|----------|
| 1110 - Grado en Química | Química Orgánica Aplicada | OPTATIVA |

COORDINACIÓN

OLMOS VERGE ANDREA

OLMOS VERGE ANDREA

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".

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS_is) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15) y de diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos y procesos químicos eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODSs 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

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 / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1108 -

Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.



Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.

Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.

Demostrar capacidad inductiva y deductiva.

Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.

Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.

Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

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.

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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.

Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.

Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.

Resolver problemas de forma efectiva.

1110 - Grado en Química

Al final de la materia el estudiante/la estudiante demostrará capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante demostrará capacidad inductiva y deductiva.



Al final de la materia el estudiante/la estudiante evaluará, interpretará y sintetizará los datos e información Química de forma correcta

Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará los elementos químicos y sus compuestos: obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará los procesos químicos en la vida diaria.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante podrá implementar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante relacionará teoría y experimentación.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante resolverá problemas de forma efectiva.

Al final de la materia el estudiante abordará nuevos problemas y planteará estrategias para solucionarlos.

Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.

Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la comunidad valenciana

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

Ser capaces de analizar la influencia que sobre el diseño del sistema de información de costes, ejercen, tanto la actividad concreta desarrollada por la entidad como la tecnología utilizada, la estructura organizativa y el estilo de dirección. Calcular costes preestablecidos y relacionarlos con la planificación y el control de la actividad interna. Seleccionar aquellos indicadores de gestión que faciliten el desempeño personal, estableciendo la frecuencia y el formato en función del usuario de destino.



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.

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



6. Síntesis a escala industrial. Escalado de procesos.

valor añadido: plaguicidas, fármacos, colorantes, etc.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|--------------------|--------------|
| Tutorías | 9,00 |
| Teoría | 51,00 |
| Total horas | 60,00 |

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|---|--------------|
| Asistencia a otras actividades | 0,00 |
| Elaboración de trabajos individuales o en grupo | 0,00 |
| Estudio y trabajo autónomo | 90,00 |
| Preparación de clases | 0,00 |
| Preparación de actividades de evaluación | 0,00 |
| Resolución de casos prácticos | 0,00 |
| Total horas | 90,00 |

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 y de problemas.- Se dedicarán a exponer a los estudiantes los aspectos más fundamentales de la materia. Estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal. Algunas clases se dedicarán a la resolución demostrativa de problemas por parte del profesor interaccionando con los alumnos

Tutorías.- Se repartirán uniformemente a lo largo del curso, siendo de 1 hora la duración de cada una de estas sesiones. En ellas, el profesor evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes. Las tutorías se dedicarán principalmente a la resolución activa de problemas por parte de los estudiantes. Los estudiantes previamente deberán haber trabajado los problemas que se resolverán y los expondrán en clase para su discusión y corrección en su caso. En las sesiones de tutoría se podrán programar controles que consistirán en la resolución de problemas de forma individual con el apoyo del material de estudio que serán recogidos y evaluados por el profesor. También se podrán plantear problemas u otras actividades online para ser trabajados autónomamente por el estudiante. 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.- Consistirán en la exposición y discusión por parte de una pareja o grupo de estudiantes de un artículo de una revista científica relacionado con la síntesis orgánica.

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 esta 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.

2. Tutorías (globalmente 2 puntos): La nota de cada estudiante en este apartado tendrá en consideración:

- Asistencia y exposición de problemas y ejercicios.
- Resolución de problemas y actividades de aprendizaje autónomo encomendadas
- Ejercicios de control
- Seminarios.

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-¿tutorías y seminarios-) 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 y se deberá superar una puntuación de 5 sobre 10.

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.

**Advertencia final**

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos.

Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13 d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), *'es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la Universidad'*.

BIBLIOGRAFÍA

- COREY, E. J.; CHENG, X. M. The Logic of Chemical Synthesis, John Wiley and Sons, 1998.
- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. Organic Chemistry, Oxford: 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, Castellón: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2010.
- CABRI, W.; DI FABIO, R.; From Bench to Market. The Evolution of Chemical Synthesis, Oxford: Oxford University Press, 2000.
- ANDERSON, N. G. Practical Process Research and Development, 2 Ed., Elsevier, 2012.
- LEE, S.; ROBINSON, G. Process Development. Fine Chemicals from Grams to Kilograms, Oxford: Oxford Science Publications, 1995.
- SAUNDERS, J. Top Drugs. Top Synthetic Routes, Oxford: Oxford Science Publications, 2000.
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite a químicos y biólogos dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas así como simular espectros de RMN de protón y carbono.