

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34205**Nombre:** Química Orgánica III**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado en Química	Facultat de Química	3	Segundo cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Física	4	Segundo cuatrimestre
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Facultat de Química	4	

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1110 - Grado en Química	Química Orgánica	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Cuarto Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Cuarto curso	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

BLAY LLINARES GONZALO

RESUMEN

La asignatura de Química Orgánica III que se imparte en tercer curso del Grado en Química supone una continuación y profundización de los conocimientos adquiridos en las asignaturas Química Orgánica I y II que se imparten en segundo curso del Grado.

La Química Orgánica es la rama de la Química que estudia la estructura, reactividad y síntesis de los compuestos del carbono. Su estudio abarca el comportamiento de muchos millones de compuestos químicos con propiedades diversas, lo cual constituye uno de los grandes retos de la enseñanza de esta disciplina: mostrar la Química Orgánica como un cuerpo lógico y consistente de ideas interrelacionadas y no como una mera colección de hechos sin conexión alguna entre ellos.

De la relevancia de la Química Orgánica da idea el hecho de que esta disciplina rebasa los límites puramente académicos y es parte importante de la vida misma. Los lípidos, carbohidratos, proteínas y



ácidos nucleicos, todos ellos compuestos esenciales para la vida, son compuestos orgánicos. También lo son muchas sustancias que nos facilitan la vida cotidiana, tales como fibras textiles, medicamentos, antioxidantes, etc.

El conocimiento de la estructura de los compuestos orgánicos nos ha de conducir a la comprensión de su reactividad y, en consecuencia, la comprensión de los procesos biológicos en los que están implicados muchos compuestos orgánicos. Asimismo, el conocimiento de la reactividad nos ha de permitir el diseño de nuevos métodos de síntesis conducentes a la preparación de compuestos orgánicos con propiedades útiles y sin efectos secundarios indeseables. Tales síntesis deberán ser llevadas a cabo de una manera sostenible, es decir, con una mínima generación de residuos.

El estudio de la asignatura Química Orgánica III se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas previas de Química Orgánica I y II y, por supuesto, en las asignaturas de Química General I y II. A partir de estos conocimientos, se llevará a cabo el estudio sistemático de algunos grupos funcionales que completan los ya vistos, así como de distintos compuestos orgánicos bifuncionales, incluidos los grupos de productos naturales más representativos. Este estudio se completará, por un lado, con una introducción al diseño de síntesis y, por otro, con una introducción a los procesos catalizados por metales de transición y a las reacciones pericíclicas.

Los objetivos que se pretenden conseguir en esta asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Identificar los distintos grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas polifuncionales, sus posiciones relativas y comprender las interacciones entre dichos grupos funcionales.
- Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos orgánicos que contienen fósforo, azufre y silicio.
- Diseñar síntesis sencillas de compuestos orgánicos a partir de los productos de partida indicados y que impliquen secuencias sintéticas de hasta 5 etapas.
- Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos aromáticos monocíclicos y bicíclicos simples con anillo heterocíclico hexagonal.
- Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos aromáticos monocíclicos y bicíclicos simples con anillo heterocíclico pentagonal.
- Conocer los aspectos generales y las pautas mecanísticas básicas de las reacciones catalizadas por metales de transición.
- Conocer los aspectos generales y las pautas mecanísticas básicas de las reacciones pericíclicas.

Identificar los principales grupos de productos naturales del metabolismo primario y secundario, así como conocer su importancia.

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 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 (ODS 11, 12, 13, 14 y 15), además de poder diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos, procesos químicos y/o metodologías analíticas eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODS 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****1110 - Grado en Química**

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I
34184 - Química General II**1929 - Doble Grado en Física y Química**

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I
34184 - Química General II**1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química**

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I
34184 - Química General II**OTROS TIPOS DE REQUISITOS**

El estudio de la Química Orgánica III se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica I y II, donde la estructura y reactividad de los grupos funcionales ya vistos es importante para entender los sistemas más complejos que se estudiarán aquí. Es fundamental también que se afiancen los conocimientos de nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos, incluyendo también sus configuraciones y conformaciones.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

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 distinguirá los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante distinguirá los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante enunciará los principios de termodinámica y cinética y su aplicación en Química.

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 identificará los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante interpretará la relación de la variación de las propiedades características de los elementos químicos con la Tabla Periódica.

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 la Química con otras disciplinas.

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/la estudiante será capaz de evaluar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante utilizará correctamente la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

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

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

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales.

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

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



1. Compuestos carbonílicos insaturados.

Compuestos carbonílicos insaturados. Estabilidad adicional de los compuestos carbonílicos α, β -insaturados con respecto a los no conjugados. Reacciones de los compuestos carbonílicos α, β -insaturados: adiciones 1,2 (adición directa) y 1,4 (adición conjugada o adición de Michael). Factores que controlan la adición conjugada. Condiciones de reacción: control cinético vs control termodinámico. Naturaleza del compuesto carbonílico α, β -insaturado. Naturaleza del nucleófilo: nucleófilos duros o blandos. Adición de nucleófilos heteroatómicos. Adiciones conjugadas de nucleófilos carbonados. Adición de compuestos organometálicos: organolíticos, organomagnesianos y organocupratos. Principio de vinología. Reacciones de sustitución conjugada. Epoxidación nucleofílica. Adición de aniones enolato. Reacción de anelación de Robinson. Reacciones conjugadas de otros alquenos electrónicamente deficientes.

2. Compuestos de azufre, silicio y fósforo.

Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con fósforo: fosfinas y sales de fosfonio, fosfatos y fosfonatos. Iluros de fósforo. Reacción de olefinación de Wittig y reacciones relacionadas. Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con azufre: tioalcoholes y tioéteres, sulfóxidos y sulfonas, y ácidos sulfónicos. Aniones estabilizados por azufre: iluros de azufre. Reacciones de eliminación de sulfóxidos. Reacción de olefinación de Julia. Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con silicio. Sustitución nucleofílica sobre silicio. Grupos protectores basados en silicio. Estabilización de carbaniones por silicio. Reacción de olefinación de Peterson. Estabilización de carbocationes por silicio. Reactividad de aril silanos, vinil silanos y alil silanos. Aplicaciones sintéticas.

3. Análisis Retrosintético

Desconexión retrosintética. Concepto de sintón: reactivos idealizados. Estrategias fundamentales de desconexión. Desconexiones CHeteroátomo. Síntesis de varias etapas: el problema de la quimioselectividad. Protección de grupos funcionales. Interconversión de grupos funcionales. Desconexiones implicando dos grupos funcionales: desconexiones 1,2, desconexiones 1,3. Desconexiones CC: desconexiones 1,1 CC, desconexiones 1,2 CC. Sintones dadores y aceptores. Desconexiones CC de dos grupos funcionales: compuestos 1,3-difuncionalizados, compuestos 1,5-difuncionalizados. Reactividad natural y umpolung.



4. Compuestos heterocíclicos aromáticos: estructura y reactividad.

Tipos de compuestos heterocíclicos. Nomenclatura de los compuestos heterocíclicos. Heterociclos saturados y aromáticos más importantes. Heterociclos aromáticos de seis eslabones: piridina. Reactividad de la piridina: reacciones del nitrógeno piridínico, reacciones por las posiciones carbonadas. Derivados de piridina: piridonas, N-óxidos de piridina. Heterociclos aromáticos de seis eslabones con más de un heteroátomo: diazinas. Heterociclos aromáticos de cinco eslabones: pirrol, furano y tiofeno. Reactividad de los heterociclos pentagonales. Heterociclos de cinco miembros con más de un átomo de nitrógeno: azoles. Heterociclos benzofusionados. Benzopiridinas: quinolina e isoquinolina. Heterociclos de cinco miembros fusionados a benceno: indol.

Principales enfoques para la síntesis de heterociclos aromáticos: modificación de anillos existentes, construcción del anillo heterocíclico por reacciones iónicas, construcción del anillo heterocíclico por cicloadiciones. Análisis retrosintético en la síntesis de heterociclos: desconexión de enlaces carbono-heteroátomo. Pirroles, tiofenos y furanos a partir de compuestos de 1,4-dicarbonílicos. Síntesis de Hantzsch de piridinas. Otras síntesis de piridinas: Síntesis de Guareschi. Síntesis de pirazoles y piridazinas a partir de compuestos dicarbonílicos e hidracina. Síntesis de pirimidinas a partir de compuestos 1,3-dicarbonílicos y amidinas. Síntesis de azoles. Síntesis de quinolinas e isoquinolinas. La síntesis de indoles de Fischer.

5. Reactivos organometálicos de metales de transición.

Compuestos organometálicos de metales de transición: aspectos generales, hapticidad. La regla de los 18 electrones. El enlace en los complejos de metales de transición. Pautas mecanísticas básicas de los complejos organometálicos. Intercambio de ligandos. Adición oxidante y eliminación reductora. Inserción migratoria. Transmetalación. Metales de transición en síntesis orgánica: procesos catalíticos. Reacciones de los organometálicos de paladio. Reacciones a través de complejos: reacciones de acoplamiento de haluros con alquenos (reacciones de Heck) y alquinos (reacción de Sonogashira); Reacciones de acoplamiento de haluros con organometálicos (reacciones de Negishi, Suzuki y Stille); Reacciones de acoplamiento con aminas (reacciones de Buchwald-Hartwig). Reacciones a través de complejos: adición nucleofílica a complejos de alqueno-paladio (reacción de Wacker). Reacciones a través de complejos -alilo: adición nucleofílica a complejos de 3-alil paladio (reacciones de sustitución alílica). Reacciones a través de complejos acilo-paladio: reacciones de carbonilación.

6. Reacciones pericíclicas

Reacciones iónicas vs pericíclicas. Orbitales moleculares de sistemas conjugados. Control de las reacciones pericíclicas por los Orbitales Moleculares Frontera. Reacciones electrocíclicas. Estereoquímica de las reacciones térmicas electrocíclicas. Reacciones electrocíclicas fotoquímicas. Reacciones de cicloadición: cicloadiciones [2+2] y [4+2]. Estereoquímica de las reacciones de cicloadición. Reordenamientos sigmatrópicos. Algunos ejemplos de reordenamientos sigmatrópicos. Resumen de las reglas para las reacciones pericíclicas.



7. Productos Naturales

Introducción: metabolitos primarios y secundarios. Metabolitos primarios: Carbohidratos. Clasificación. Monosacáridos y representación de la estereoquímica. Formas cíclicas de los monosacáridos. Estructura de la glucosa. Carbono anomérico y unión glicosídica. Disacáridos y polisacáridos. Aminoácidos. Péptidos y Proteínas. Síntesis de péptidos. Estructura de las proteínas. Enzimas y coenzimas. Ácidos nucleicos, composición y estructura. Metabolitos secundarios: Ceras, grasas y aceites. Jabones. Prostaglandinas. Terpenoides. Esteroides.

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:

- Clases de teoría y problemas.- Las clases de teoría se dedicarán a exponer a los estudiantes los aspectos más fundamentales de la materia. En las clases de problemas se llevará a cabo la aplicación



específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría. Los estudiantes deberán haber trabajado previamente los problemas que se van a resolver. La resolución

de dichos problemas se discutirá en clase conjuntamente por el profesor y los alumnos. Todas estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal.

• Tutorías.- En ellas se evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes. En las sesiones de tutoría se podrá recoger los trabajos que hayan sido encomendados por el profesor a los alumnos.

Igualmente, las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientar a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más convenientes para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

• Seminarios-Conferencias: Los Seminarios-Conferencias versarán sobre aspectos complementarios de su formación en Química Orgánica y serán dedicados a la presentación por un especialista de tema relevante en Química actual. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.

EVALUACIÓN

La calificación global mínima para aprobar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

PRIMERA CONVOCATORIA

Evaluación continua a lo largo del curso. En este caso se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

1. Evaluación directa del profesor (5%): En esta evaluación se podrá tener en cuenta diferentes aspectos, entre los cuales cabe destacar:

Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones y preguntas planteadas

Progreso en el uso del lenguaje propio de la química orgánica

Resolución de problemas y planteamiento de dudas



Espíritu crítico

2. Tutorías y Seminarios (globalmente 15%): En la nota de cada estudiante en este apartado podrán tenerse en consideración los siguientes aspectos:

Asistencia

Contenido y presentación por escrito de los ejercicios propuestos por el profesor (si es el caso).

Participación razonada y clara en las discusiones planteadas

3. Exámenes (80%): se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. Constará de preguntas teóricas y prácticas relacionadas con la materia explicada durante el periodo docente. El aprobado global de la asignatura conllevará necesariamente haber obtenido en el examen una puntuación mínima de 5 puntos sobre los 10 totales del examen.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la evaluación de la segunda convocatoria, se mantendrá la calificación obtenida por el estudiante en los apartados 1 y 2 y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al apartado 3.

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



- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. Organic Chemistry, 2 Ed., Oxford University Press: Oxford, 2012. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- McMURRY, J. Organic Chemistry, 9 Ed., Cengage Learning, 2016. Disponible en formato electrónico en la biblioteca.
- CLAYDEN, J.; WARREN, S. Solutions manual to accompany Organic Chemistry, 2 Ed., Oxford University Press: Oxford, 2013. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- BRUCE, P. Y. Química Orgánica, 5 Ed., Pearson Prentice Hall, 2008. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- WADE, L. G. Química Orgánica, 9 Ed., Pearson Prentice Hall, 2017. Disponible en formato electrónico en la biblioteca.
- WADE, L. G. Química Orgánica, 7 Ed., Pearson Prentice Hall, 2012. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- VOLLHARDT, K. P. C. Química Orgánica Estructura y Función, 5 Ed., Ediciones Omega, 2007. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- ChemBioOffice Ultra, Perkin Elmer (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.
- CAREY, F. A.; SUNDBERG, R. J. Advanced Organic Chemistry, 4 Ed., Plenum Press, 2000.
- CARROLL, F. A. Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry, Brooks/Cole Publishing Company, 1998.
- WARREN, S.; WYATT, P. Organic Synthesis. The Disconnection Approach, 2 Ed., John Wiley and Sons, 2009.
- SMITH, M. B. Organic Synthesis, 2 Ed. Mc Graw Hill Higher Education, 2002.
- 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.
- JOULE, J. A.; MILLS, K. Mills, Heterocyclic Chemistry, 4 Ed., Blackwell Publishing, 2003.



- MARCO, J. A. Química de los Productos Naturales, Editorial Síntesis: Madrid, 2006.