

Química orgánica de los procesos bioquímicos

Código: 100889

Créditos ECTS: 6

2024/2025

Titulación	Tipo	Curso
2500252 Bioquímica	FB	1

Contacto

Nombre: Albert Granados Toda

Correo electrónico: albert.granados@uab.cat

Equipo docente

Carles Jaime Cardiel

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Es conveniente que el alumno haya cursado o esté cursando las asignaturas "Fundamentos de Química" y "Termodinámica y Cinética"

Objetivos y contextualización

Se trata de una asignatura de primer curso, de formación básica en química orgánica.

Los objetivos principales de la asignatura consisten en que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder comprender las estructuras y las reacciones químicas fundamentales implicadas en los procesos bioquímicos. Por tanto, se habrá de profundizar en la estructura de las moléculas orgánicas y los mecanismos de sus transformaciones.

Las moléculas orgánicas están implicadas tanto en el metabolismo primario como el secundario, y son tan importantes como la biosíntesis y las transformaciones de los carbohidratos, la formación de los aminoácidos, péptidos y proteínas, así como de los ácidos nucleicos. Otros procesos que llevan a la formación de metabolitos secundarios son también motivo de interés. Considerando los conceptos adquiridos en la asignatura "Fundamentos de química" y los principios y teorías aprendidos en "Termodinámica y cinética" se abordará el estudio de los procesos bioquímicos desde la óptica de la reacción orgánica implicada y su mecanismo. Como ejemplos, se comentarán y trabajarán diferentes reacciones que impliquen sistemas biológicos.

Competencias

- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Identificar la estructura molecular y explicar la reactividad de las distintas biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar métodos de caracterización de los grupos funcionales orgánicos en el contexto de las biomoléculas
2. Explicar la incidencia de la estructura tridimensional de las moléculas en la actividad biológica
3. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
4. Identificar los grupos funcionales orgánicos y describir sus propiedades químicas
5. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
6. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias

Contenido

INTRODUCCIÓN

Principales reacciones orgánicas. Reacciones polares i reacciones radicalarias. Intermedios de las reacciones orgánicas. Control cinético i control termodinámico. Postulado de Hammond.

REACCIONES RADICALARIAS

Introducción. Iniciadores de procesos radicalarios. Oxidación con oxígeno molecular. Ejemplo: biosíntesis de las prostaglandinas a partir de ácidos grasos poliinsaturados. Dimerización oxidativa de fenoles. Ejemplos biológicos.

SUBSTITUCIÓN NUCLEÓFILA SOBRE CARBONO SATURADO

Mecanismo y estereoquímica. Efectos de los substituyentes. Reactividad relativa de los nucleófilos. El grupo saliente. Ejemplos: Metilaciones con SAM, reacciones de hidrólisis, ciclaciones. Procesos competitivos: eliminaciones i transposiciones. Aplicaciones biosintéticas.

REACCIONES DE ELIMINACIÓN

Mecanismos y estereoquímica. Regioquímica de la eliminación E2. Obtención de alquenos. Ejemplos biológicos.

ADICIÓN ELECTRÓFILA A ENLACES MÚLTIPLES

Mecanismo, orientación i estereoquímica. Regla de Markovnikov. Hidratación de dobles enlaces: obtención de alcoholes. Adiciones *sin* i *anti*. Ejemplos.

ADICIÓN NUCLEÓFILA AL GRUPO CARBONILO Y RELACIONADOS

Reactividad del grupo carbonilo. Adiciones de compuestos nitrogenados: Formación de imines y enamines. Fosfato de piridoxal y transaminación. El ión hidruro como nucleófilo. Reacciones de adición-eliminación. Reacciones con alcoholes: formación de acetales. Carbohidratos: formas hemiacetálicas cíclicas. La reacción aldólica. Biosíntesis de fructosa y glucosa. Adiciones conjugadas: ejemplos en la biosíntesis de lignanos i otros metabolitos.

SUBSTITUCIÓN SOBRE GRUPOS CARBONILO Y RELACIONADOS

Ácidos carboxílicos i derivados. Péptidos i proteínas. Condensación de Claisen. Biosíntesis de ácidos grasos i policétidos. Síntesis acetoacética y malónica. Descarboxilación de beta-cetoácids.

COMPUESTOS AROMÁTICOS Y SUBSTITUCIÓN ELECTRÓFILA

Aromaticidad. Substitución aromática electrófila. Mecanismo y ejemplos. Efecto orientador de los substituyentes. Alquilación y acilación: ejemplos biológicos. Compuestos heterocíclicos aromáticos de interés biológico: purinas, pirimidinas y otros productos. Ácidos nucleicos.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 6
Ejercicios y problemas	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipo: Autónomas			
Estudio y resolución de problemas	95	3,8	1, 2, 4, 5, 6

El centro del proceso de aprendizaje es el trabajo del estudiante que aprende trabajando. La misión del profesorado es ayudarle en esta tarea porque le suministra información o le muestra las fuentes donde se puede conseguir y dirige sus pasos de manera que el proceso de aprendizaje pueda ser realizado eficazmente.

En línea con estas ideas, y de acuerdo con los objetivos de la asignatura, el desarrollo del curso se basa en las siguientes actividades:

Clases magistrales

El alumno adquiere los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura asistiendo a las clases magistrales y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Las clases magistrales son las actividades en las que se exige menos interactividad al estudiante. Están concebidas como un método fundamentalmente unidireccional de transmisión de conocimientos del profesor al alumno. Sin embargo, el alumno deberá complementar las explicaciones del profesor con su estudio y ampliación sobre la bibliografía sugerida. En las clases magistrales se irán intercalando ejercicios prácticos sobre los temas explicados y discusiones sobre temas propuestos por el profesor basándose en artículos de investigación o divulgación.

Seminarios (clases de problemas)

Los seminarios son sesiones en las que se trabajan los conocimientos científico-técnicos expuestos en las clases magistrales para completar su comprensión y profundizar en ellos desarrollando actividades diversas, desde la típica resolución de problemas hasta la discusión de casos prácticos. La misión de los seminarios es promover la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico, y la capacidad de resolución de problemas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evidencias	10%	1	0,04	2, 3, 4, 6
Exámenes parciales	90%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6

Opción A. Evaluación continuada (opción por defecto)

La asignatura se aprobará obteniendo una calificación igual o superior a 5,0 puntos sobre 10 en la evaluación continuada (evidencias y exámenes parciales), siempre que se haya obtenido una calificación igual o superior a 4,5 en cada uno de los exámenes parciales.

Aquellos estudiantes que, por evaluación continuada, logren una nota inferior a 3,5 no se podrán presentar a la recuperación y tendrán la asignatura suspensa.

En caso de lograr una nota por evaluación continuada entre el 3,5 y el 5,0, el estudiante podrá presentarse a un examen de recuperación siempre que haya realizado pruebas de evaluación continuada el peso de las cuales sea superior al 67% de la calificación final (es decir, a los dos parciales mínimo). En caso contrario, conseguirá la calificación de "No evaluable" y no podrá presentarse a la prueba de recuperación.

- Evidencias

A lo largo del curso se pueden plantear ejercicios o pequeños trabajos a hacer de forma individual o en grupo, en el aula o fuera de ella a criterio del profesor. Los trabajos no presentados computan un 0 en la hora de calcular la media de la asignatura. La media de todas las evidencias representará un 10% de la calificación final.

- Exámenes parciales

En los exámenes parciales se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo del curso académico, con especial énfasis en la capacidad de resolución de problemas.

Habrá dos pruebas parciales obligatorias que se llevarán a cabo a lo largo del curso, durante los meses de abril (40%) y junio (50%), y una posible prueba de recuperación a primeros de julio.

- Recuperación

Para participar en la recuperación, el alumnado tiene que haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo (es decir, se tendrá que haber presentado como mínimo a los dos parciales).

NO SE PODRÁN PRESENTAR AL EXAMEN DE RECUPERACIÓN aquellos estudiantes que logren una media de curso inferior a 3,50. Todos aquellos estudiantes que obtengan una puntuación media de curso superior a 3,50 e inferior a 5,00, se tendrán que presentar a la recuperación del parcial o parciales suspensos. La recuperación constará de dos partes, una para cada parcial, y el estudiante tendrá que recuperar aquellos parciales en los cuales no haya logrado una nota superior a 5,00. Las calificaciones logradas durante la evaluación continuada (exámenes parciales) quedarán anuladas para aquellos estudiantes que se presenten a la prueba de recuperación.

Los estudiantes que, a pesar de haber aprobado por evaluación continuada, quieran mejorar la nota lograda, podrán presentarse a la prueba de recuperación de junio/julio todo renunciante a todas las notas obtenidas previamente.

Opción B. Evaluación Única (opción a solicitar a la gestión académica de biociencias y al profesor responsable)

La evaluación única consistirá en una única prueba en la cual se evaluarán los contenidos de todo el programa de la asignatura. La prueba constará fundamentalmente en una prueba escrita donde se tendrán que resolver ejercicios teórico/prácticos. La nota obtenida en esta prueba supondrá el 100% de la nota final de la asignatura.

La prueba de evaluación única se hará el mismo día, hora y lugar que la última prueba de evaluación continuada de la asignatura (*QO Parcial 2, en el horario oficial). La asignatura se aprobará obteniendo una calificación igual o superior a 5,0 puntos sobre 10.

La evaluación única se podrá recuperar el día fijado por la recuperación general de la asignatura.

Bibliografía

(1) T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder, *Organic Chemistry*, 12th Edition, John Wiley and Sons, New York, 2017 (o ediciones anteriores).

(2) K. Peter. C. Vollhardt; Neil E. Schore, *Organic Chemistry* (8th Ed), Ed. Freeman, WH & Co., 2018 (o ediciones anteriores).

(3) P. Y. Bruice, *Essential organic chemistry* (3rd Ed), Pearson Education Ltd. 2016, acceso al libro electrónico: https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2084284?lang=cat

(4) M.P. Cabildo, *Química Orgánica*, UNED, 2008, acceso al libro electrónico:
https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1995693__Squimica%20organica__Ff%3Afacetcloud%3Allibres%2

(5) <https://www.organic-chemistry.org/>

Cualquier otro libro sobre Química Orgánica general puede ser útil para seguir los contenidos de este curso.

Otras referencias que se indicarán durante el curso.

Software

Se recomienda el uso del programario libre ChemSketch para el dibujo y la obtención de los nombres sistemáticos de moléculas orgánicas.

<https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/index.php>

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	311	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	31	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde