

Ciencias Básicas II (20333)

Titulación / estudio: Grado en Biología Humana

Curso: 1º

Trimestre: 2º

Número de créditos ECTS: 6 créditos

Horas de dedicación del estudiante: 150 horas

Lengua o lenguas de la docencia: Catalán

Profesorado: Jordi Segura (coordinador); José A. Pascual; Rosa Ventura; José Marcos

1. Presentación de la asignatura

La asignatura Química (Ciencias Básicas II) es una materia obligatoria del currículo de Biología Humana que se imparte en el segundo trimestre del primer curso.

2. Competencias que deben alcanzarse

Las competencias que deben alcanzarse en esta asignatura son las siguientes:

1. Conocer los aspectos fundamentales relacionados con la estructura atómica y molecular; la importancia de la isomería, con atención especial para la estereoquímica; la reactividad, y los equilibrios químicos.
2. Profundizar en el conocimiento de la nomenclatura química, especialmente orgánica, y en la resolución de problemas prácticos asociados con el trabajo de laboratorio y relacionados con los cálculos estequiométricos y con la comprensión de la reactividad.
3. Asimilar una visión global de la química orgánica en aspectos fundamentales y, especialmente, en aquellos más relacionados con moléculas de interés biológico.
4. Introducirse en la química bioinorgánica para completar el conocimiento de las bases químicas de procesos de interés biológico.
5. Conocer y practicar operaciones químicas fundamentales de laboratorio.

3. Contenidos

Los temas que se impartirán en el curso comprenden los siguientes aspectos:

- Estructura atómica y molecular
- Reactividad química
- Equilibrios químicos en el medio biológico
- Introducción a la química orgánica y estereoquímica
- Química del carbono unido a hidrógeno
- Química del carbono unido a oxígeno
- Química del carbono unido a nitrógeno
- Química del carbono unido a otros elementos
- Bioinorgánica

Las clases magistrales siguen el siguiente temario:

Tema 1. Estructura atómica y molecular

La cuantización de la materia y la energía. La estructura atómica según el modelo Bohr-Sommerfeld. La función de onda de Schrödinger y los orbitales atómicos. Clasificación periódica de los elementos y sus propiedades. El enlace químico: teoría de Lewis. Enlace iónico. Enlace covalente, orbitales moleculares e hibridación. Enlaces del átomo de carbono. Química de la coordinación: el enlace covalente dativo y la formación de complejos. Nomenclatura. Enlaces débiles: interacciones dipolares, enlaces de Van der Waals y enlaces de hidrógeno.

Tema 2. Reactividad química

Principios de la termodinámica. Entalpía, entropía y energía libre. Constantes de equilibrio. Cinética química. Órdenes y mecanismos de reacción. Factores que afectan la velocidad de reacción. Catalizadores.

Tema 3. Equilibrios químicos en el medio biológico

Ley de acción de masas. Constante de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio. Propiedades del agua como disolvente. Equilibrio de solubilidad. Efecto de ión común. Formación de complejos. Equilibrio redox. Serie electroquímica. N. de oxidación. Semirreacciones. Potencial de electrodo. Concepto de pila. Ecuación de Nernst. Ionización del agua. Concepto de pH. Equilibrio ácido-base. pH de soluciones de sales. Disoluciones amortiguadoras. Neutralización. Indicadores.

Tema 4. Introducción a la química orgánica y estereoquímica

Compuestos orgánicos. Grupos funcionales. Isomería y tipos de isomería. Isomería estructural. Isomería geométrica. Isomería óptica: centro quiral, mezcla racémica, actividad óptica. Nomenclatura de los isómeros ópticos. Moléculas con varios centros quirales. Importancia química y biológica de la isomería óptica.

Tema 5. Bioorgánica I

Carbono unido a hidrógeno. Los hidrocarburos y su clasificación: alcanos, alquenos y alquinos, nomenclatura e isomería. Análisis conformacional. Reacciones de adición. Conjugación de dobles enlaces y aromaticidad. Benceno y sistemas aromáticos policíclicos. Mecanismos y velocidad de reacción. El estado de transición e intermediarios de reacción. Carbocationes, carbaniones y radicales. Reacciones de sustitución electrófila. Propiedades relevantes en su interacción en el medio biológico.

Tema 6. Bioorgánica II

Carbono unido a oxígeno (I). Enlace carbono-oxígeno. Estructura. Nomenclatura. Alcoholes, éteres, aldehídos y cetonas. Propiedades químicas. Tautomería ceto-enólica. Generalidades sobre su reactividad.

Tema 7. Bioorgánica III

Carbono unido a oxígeno (II). Ácidos carboxílicos. Propiedades químicas. Formación y propiedades de sales, ésteres y amidas, haluros de acilo y anhídridos.

Tema 8. Bioorgánica IV

Carbono unido a nitrógeno. Química del átomo de nitrógeno. Grupos funcionales con nitrógeno. Nomenclatura. Aminas: estructura molecular, propiedades físicas y químicas, y reactividad. Compuestos heterocíclicos con nitrógeno. Aminoácidos: estereoquímica, propiedades ácido-base, propiedades de las cadenas laterales. Enlace peptídico. Determinación de la estructura primaria de péptidos.

Tema 9. Bioorgánica V

Carbono unido a otros elementos. Química del enlace C-S y S-S. Enlace disulfuro: importancia en la estructura de las proteínas. Haluros de alquilo: química de los átomos de halógenos, nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, aplicaciones e importancia biológica.

Tema 10. Bioinorgánica

Abundancia de los elementos bioinorgánicos. Esencialidad. Elementos mayoritarios: metales alcalinos y alcalinotérreos. Hierro, zinc y elementos traza. El molibdeno y los elementos ultratraza.

Los seminarios se dedican a los temas específicos:

Seminario 1. Estequiometría

Seminario 2. Enlace químico

Seminario 3. Equilibrios ácido-base

Seminario 4. Estereoquímica

Seminario 5. Nomenclatura de química orgánica

Las prácticas consisten en:

—**Trabajo informático.** Las prácticas informáticas son tres sesiones interactivas de 1 hora.

—**Resolución de problemas,** dirigidas especialmente a temas de termodinámica, reacciones redox, reacciones ácido-base y estereoquímica.

—**Trabajo en el laboratorio experimental.** Los alumnos llevan a cabo cuatro prácticas de laboratorio de una duración de 4 horas cada una.

Las prácticas de laboratorio son combinación de conocimientos en operaciones básicas de laboratorio y aplicaciones prácticas de los conocimientos químicos adquiridos, según el siguiente listado:

1. Introducción al trabajo en el laboratorio.
2. Reacciones en tubo de ensayo - velocidad de reacción - calor de disolución/dilución - reacciones ácido-base - reacciones redox - reacciones de formación de complejos - reacciones de precipitación - separaciones: filtración y disolución - reconocimiento de cationes y aniones.
3. Valoraciones - potenciometría de un ácido poliprótico - volumetría de óxido-reducción: el agua oxigenada - complexometría: dureza del agua.
4. Montajes experimentales en el laboratorio: destilación - montaje de un destilador. Comprensión de sus partes - separación de dos líquidos. Aplicación a bebidas alcohólicas.
5. Síntesis orgánica: síntesis de la aspirina - filtración al vacío - desecación al vacío - purificación por recristalización - determinación del punto de fusión.

4. Evaluación

A mitad del trimestre se hará una evaluación de los temas estudiados hasta ese momento, que tendrá una contingencia positiva en la nota de final de trimestre para los alumnos que la superen.

La evaluación final se hará teniendo en cuenta todos los aspectos de conocimiento y de actitudes trabajados en la asignatura. El 60% de la puntuación corresponderá a la parte teórica de la asignatura y el 40%, a la parte práctica.

La puntuación de la parte teórica se logrará a través de preguntas de elección múltiple y de preguntas de desarrollo de conceptos.

De la parte práctica, se evaluará la actitud en los laboratorios de informática y experimentales, y en la resolución de problemas. Se evaluarán cuestiones relacionadas con estos aspectos y la libreta de laboratorio. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria, así como la entrega de la correspondiente libreta de laboratorio antes del examen final práctico.

Los estudiantes que después del proceso de evaluación final no hayan superado la asignatura tendrán la opción de realizar una prueba de recuperación en el mes de julio. Esta incluirá preguntas relacionadas con las clases magistrales y seminarios (preguntas conceptuales), así como preguntas relacionadas con las prácticas (problemas, nomenclatura y trabajos de laboratorio).

5. Bibliografía y recursos didácticos

5.1. Bibliografía básica

HOLUM, John R. *Fundamentos de química general, orgánica y bioquímica para ciencias de la salud*. México, D.F.: Limusa-Wiley, 1999.

PETRUCCIO, Ralph. *Química general*. Madrid: Prentice Hall, 2003.

5.2. Bibliografía complementaria

ATKINS, P. W. *Química general*. Barcelona: Ediciones Omega, 1992.

BARÁN, Enrique J. *Química bioinorgánica*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.

GARRIDO PERTIERRA, Amando. *Fundamentos de química biológica*. Madrid: McGrawHill, 1991.

MORRIS, Hein. *Introduction to general, organic, and Biochemistry*. John Wiley and Sonidos, 2011.

KLEIN, David R. *Organic Chemistry*. John Wiley and Sonidos, 2011.

SAÑA VILASECA, José. *Química para las ciencias de la naturaleza y de la alimentación*. Barcelona: Vicens-Vives, 1993.

5.3. Recursos didácticos

Material visual suministrado a través del Aula Global.

Enseñanza asistida por ordenador:

SMITH, S. y otros. *Comprehensive Chemistry*. Wellesley (EE.UU.): Falcon Software. [CD-ROM].

Journal of Chemical Education. Chemistry comes alive!

Libros de datos complementarios:

CRC. *Handbook of chemistry and physics: ready-reference book of chemical and physical data*. Editor-in-chief: David R. Lide. Boca Raton: CRC press.

The Merck Index. *An encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals*. Editor staff: Maryadele J. O'Neil. Whitehouse Station. Merck.

6. Metodología

El curso se estructura en contenidos teóricos y prácticas de laboratorio. Los contenidos teóricos se exponen en 30 horas de clase magistral presencial y en 24 horas de seminarios específicos. Las clases magistrales son para la clase entera. Los seminarios representan un ámbito de profundización y de discusión en aspectos concretos y se llevan a cabo con la mitad de los estudiantes de la clase. En cuanto a los conocimientos prácticos, 3 horas son de tipo interactivo mediante herramientas y programas informáticos; 4 horas se invierten en la resolución de problemas, y 17 horas se dedican a actividad experimental en el laboratorio. Estas actividades prácticas se desarrollan en grupos formados por la cuarta parte de los estudiantes de la clase.