



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS
GRADO DE BIOQUÍMICA
CURSO 2024/25
QUÍMICA BIOINORGÁNICA



Datos de la asignatura

Denominación: QUÍMICA BIOINORGÁNICA**Código:** 101864**Plan de estudios:** GRADO DE BIOQUÍMICA**Curso:** 4**Materia:** QUÍMICA BIOINORGÁNICA**Carácter:** OPTATIVA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: ALCANTARA ROMAN, RICARDO**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA**Ubicación del despacho:** C3, primera planta**E-Mail:** iq2alror@uco.es**Teléfono:** 957218568

Breve descripción de los contenidos

La Química Bioinorgánica es una parte de la Química Inorgánica Avanzada que principalmente se ocupa de los elementos químicos en los seres vivos. Los primeros temas de esta asignatura tratan de sentar las bases para comprender la Química Bioinorgánica, e incluyen el estudio de la simetría, los compuestos de coordinación y algunas técnicas de caracterización. Los temas centrales de la asignatura se ocupan de la química inorgánica de los elementos en los seres vivos. Los últimos temas se tratan cuestiones más aplicadas la Medicina y los Biomateriales.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superados los 60 créditos de formación básica y, al menos, otros 60 créditos obligatorios.

Recomendaciones

Ninguna especificada

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

TEMA 1. Simetría molecular. Introducción a la teoría de grupos puntuales de simetría. Tablas de caracteres. Aplicación a las espectroscopias vibracionales de infrarrojos y Raman. Grupos puntuales de proteínas.

TEMA 2. Química de coordinación de los elementos metálicos en complejos de interés en bioquímica. Teoría del estado entáctico. Ácidos y bases duros y blandos. Enlace y estructura electrónica de los elementos metálicos en los complejos. Teoría del campo del cristal. Energía de estabilización del campo del cristal. Serie de Irving-Williams. Propiedades de los complejos. Ligandos biológicos.

TEMA 3. Complejos organometálicos y bioorganometálicos. Hapticidad. Enlaces organometálicos. Regla del número atómico efectivo. Enlace por retrodonación. Metalocenos. Procesos fluxionales.

TEMA 4. Técnicas espectroscópicas para la caracterización de compuestos en química bioinorgánica. Términos espectroscópicos. Espectros electrónicos de elementos de transición. Regla de Laporte. Diagramas de Orgel. Diagramas de Tanabe-Sugano. Resonancia paramagnética electrónica. Cobres tipo I, II y III. Escisión hiperfina. Espectroscopia Mössbauer del hierro. Desplazamiento isomérico. Desdoblamiento cuadrupolar.

TEMA 5. Composición elemental de los seres vivos. Macronutrientes y micronutrientes. Química bioinorgánica de elementos alcalinos y alcalinotérreos. Canales iónicos. Complejos de magnesio y de calcio con biomoléculas. Calmodulina. Troponina.

TEMA 6. Química bioinorgánica del hierro. Ciclo bioinorgánico del hierro. Sideróforos. Transferrina. Ferritina. Hemoglobina. Mecanismo de Perutz. Modelo de Pauling. Modelo de Weiss. Hemeritrina. Citocromos. Ferredoxinas. Clusters de hierro y azufre.

TEMA 7. Química bioinorgánica de otros elementos del bloque-d. Cobalto. Cobalamina. Cobre. Hemocianina. Cinc. Molibdeno. Sulfito oxidasa.

TEMA 8. Química bioinorgánica de elementos no metálicos. Propiedades redox de elementos no metálicos. Hidrógeno. Oxígeno. Fósforo. Nitrógeno. Azufre. Hidrogenasas. Nitrificación. Nitrogenasa.

TEMA 9. Elementos químicos en el medio ambiente y en la medicina. Esencialidad y toxicidad de los elementos. Agentes antirreumáticos. Complejos con actividad antitumoral. Cisplatino. Quelatoterapia. Radioisótopos y radiofármacos.

TEMA 10. Materiales y nanomateriales bioinorgánicos. Biomineralización. Biominerales de hierro, calcio y silicio. Propiedades de los biominerales. Implantes. Materiales biocompatibles. Materiales híbridos.

2. Contenidos prácticos

Esta asignatura tiene los siguientes tipos de contenidos prácticos.

- (1) Seminarios de ejercicios y problemas. Se incluyen cuestiones y ejercicios relativos a los temas 1-10, así como a los diagramas redox de Latimer, Frost y Pourbaix.
- (2) Prácticas de laboratorio que incluyen preparación y caracterización de biominerales, complejos y otras sustancias inorgánicas con interés biológico.
- (3) Pruebas de evaluación continua.

Bibliografía

- **Química Inorgánica.** Shriver, Atkins, Overton, Rourke, Weller, Armstrong. Ed. Mc Graw Hill.
- **Introducción a la Química Bioinorgánica.** M. Vallet. Ed. Síntesis.
- **Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life.** W. Kaim and B. Schwederski. Ed. Wiley.
- **Inorganic Chemistry.** C.E. Housecroft, A.G. Sharpe. Ed. Pearson Prentice Hall.
- **Química Bioinorgánica.** E. Ochiai. Ed. Reverté, S.A.
- **Biological Inorganic Chemistry: An Introduction.** R.R. Crichton. Ed. Elsevier Science & Technology.
- **Inorganic Biochemistry. An introduction.** J.A. Cowan. Ed. VCH.
- **The Biological Chemistry of the Elements.** Da Silva and Williams. Ed. Clarendon Press.
- **Bioinorganic Chemistry.** Bertini. Ed. University Science Books.
- **Bioinorganic Chemistry - A Short Course.** Roat-Malone. Ed. Wiley.
- **Principles of Bioinorganic chemistry.** S.J. Lippard, J.M. Berg. Ed. University Science Books

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Las clases constan de explicación de los temas de teoría, seminarios de ejercicios y cuestiones, prácticas de laboratorio y exposición de un trabajo.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Independientemente de la casuística, la realización eficaz de las prácticas de laboratorio es condición necesaria para aprobar la asignatura. El resto de la metodología se podría adaptar para alumnos a tiempo parcial, según cada caso individual y siguiendo la normativa del Centro.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	-	1	1
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	-	9	9
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	33	17	50
Total horas:	33	27	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	2
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	50
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	38
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB1 Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CB2 Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CB4 Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CB5 Saber aplicar los principios del método científico.
- CB7 Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CE1 Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- CE3 Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
- CE5 Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.
- CE21 Poseer las habilidades *¿cuantitativas¿* para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
<i>CB1</i>	X	X	X
<i>CB2</i>		X	
<i>CB4</i>	X	X	X

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB5	X	X	X
CB7		X	X
CE1	X	X	X
CE21		X	
CE3		X	X
CE5	X		
Total (100%)	60%	30%	10%
Nota mínima (*)	4	5	0

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

El **examen final** (60% de la nota global) consistirá en una prueba escrita sobre todo el contenido de la asignatura. Se podrán realizar controles previos para guardar la nota de algunas partes, siempre que sea igual o superior a 5.

Las prácticas de laboratorio (20%) y la participación en los seminarios de ejercicios (10%) se evalúan en el bloque denominado **medios de ejecución práctica** (30%). La realización de las prácticas de laboratorio es condición necesaria para aprobar la asignatura.

En bloque denominado **medios orales** (10%) se evaluará la exposición oral de un trabajo relacionado con el programa de la asignatura.

Las calificaciones parciales de al menos 5 puntos podrán guardarse para las sucesivas convocatorias de este curso y de cursos posteriores, de acuerdo con la posible guía docente de cursos posteriores.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Independientemente de la casuística, la realización de las prácticas de laboratorio es condición necesaria para aprobar la asignatura. El resto de la metodología se podría adaptar para alumnado a tiempo parcial, según cada caso individual.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

En dichas convocatorias extraordinarias se realizará un examen final (60% de la nota) sobre todo el programa de la asignatura, y se guardarán las restantes calificaciones (40% de la nota) de cursos anteriores. En todo caso, para aprobar la asignatura es condición necesaria haber realizado provechosamente las prácticas de laboratorio.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según la normativa (artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico). Será mérito preferente la nota del examen final de teoría.

Objetivos de desarrollo sostenible

Salud y bienestar

Otro profesorado

Nombre: TROCOLI JIMÉNEZ, RAFAEL

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

Ubicación del despacho: C3, primera planta

E-Mail: iq2trjir@uco.es

Teléfono: 957218568

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
