



Grado en Biotecnología 27140 - Química bioinorgánica

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- María Dolores Villacampa Pérez dvilla@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda el trabajo continuado en los contenidos de la asignatura, consultando la bibliografía recomendada y resolviendo las posibles dudas con los profesores, bien durante el desarrollo de las clases, bien mediante el uso de las tutorías (concertar cita con el profesor).

Actividades y fechas clave de la asignatura

- El calendario académico, horarios y calendario de exámenes puede ser consultado en la web de la Facultad: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>.
 - El calendario de las sesiones prácticas se anunciará en clase y tablones públicos para su difusión.
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Entender las bases del comportamiento bioquímico general de los elementos inorgánicos.
- 2:** Conocimiento de la actividad química particular de los elementos esenciales minoritarios más importantes.
- 3:** Manipulación correcta en el laboratorio.
- 4:**

Elaboración y defensa de informes.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La Química Bioinorgánica es una asignatura perteneciente al Módulo Avanzado, de carácter optativo y duración semestral. Tiene como función principal presentar el comportamiento químico, funciones y características estructurales de los elementos inorgánicos, especialmente de los elementos de transición, en los sistemas biológicos .

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura tiene como objetivo el estudio de las funciones de los elementos de transición que forman parte de las moléculas biológicas y de las relaciones que existen entre la función del metal, sus propiedades químicas y las características estructurales de los compuestos de los que forma parte.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura se ubica en el Módulo Avanzado y aborda el estudio del papel que representa el metal en las funciones de las metalo-biomoléculas de las que forma parte. Constituye un complemento químico al conocimiento bioquímico ya acumulado en los tres primeros años del Grado, que reconoce que las características electrónicas y estructurales de los metales y de los complejos que forman, influyen profundamente en la actividad biológica de las metalo-biomoléculas.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Conocer las funciones bioquímicas de los elementos inorgánicos en los sistemas biológicos.
- 2:** Conocer las propiedades químicas que influyen en su comportamiento bioquímico.
- 3:** Conocer las características estructurales que influyen en sus propiedades bioquímicas.
- 4:** Ser capaz de manipular correctamente complejos de coordinación con propiedades biológicas en el laboratorio.
- 5:** Además de estas competencias específicas, el alumno ha de mejorar:
 - 1) La capacidad de observación.
 - 2) El análisis crítico de la información.

3) La síntesis e integración de la información.

4) La presentación pública de temas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La asignatura aborda el estudio del comportamiento químico de los elementos minoritarios en los sistemas biológicos, especialmente de los metales de transición, lo que contribuye a la formación integral del graduado en Biotecnología.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Examen final con preguntas de desarrollo corto. Supondrá el 80% de la calificación final.
- 2:** Evaluación de los informes de laboratorio y de los informes y exposición de los seminarios. Supondrá el 20% de la calificación final.
- 3:** La opción de prueba oral está igualmente abierta para los estudiantes que consideren más oportuno este tipo de evaluación.
- 4:** Además de la modalidad de evaluación señalada en los puntos anteriores, el alumno tendrá la posibilidad de ser evaluado en una prueba global, que juzgará la consecución de los resultados del aprendizaje señalados anteriormente.
- 5:** El temario que los estudiantes deben utilizar para preparar las diferentes pruebas se encuentra en el apartado "Actividades y recursos" de esta misma guía docente

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividad Formativa 1: Adquisición de conocimientos básicos de la asignatura.

Metodología:

Clases magistrales en grupo cuyos materiales
están a disposición del alumno en la pagina web:
<http://add.unizar.es:800/newweb/web/index.html>.

Tutorías.

Actividad Formativa 2: Prácticas de laboratorio.

Metodología:

Prácticas en laboratorio.

Trabajo individual.

Elaboración y redacción de un informe.

Actividad Formativa 3: Seminarios

Metodología:

Aprendizaje basado en trabajos bibliográficos.

Aprendizaje basado en cuestiones y problemas relacionados con
los complejos de coordinación y con las propiedades químicas de
los elementos de transición.

Trabajo en grupo e individual.

Elaboración y redacción de un informe.

Presentación oral y defensa del mismo.

Actividades Formativas 1 + 3: 4,5 ECTS

Actividad Formativa 2: 1,5 ECTS

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:
Clases de teoría en forma de exposiciones.

Programa de la asignatura:

1.- Distribución de los elementos inorgánicos en los sistemas biológicos.

2.- Introducción a la Química de la Coordinación.

3.- Complejos de coordinación biológicos: tipos de ligandos. Cadenas laterales de aminoácidos. Ligandos quelato macrocíclicos. Nucleobases.

4.- Química Bioinorgánica del **cobalto**: Cobalaminas. Reacciones de las alquilcobalaminas.

5.- Química Bioinorgánica del **hierro**. Hemoglobina y mioglobina. Citocromos. Peroxidasas y catalasas. Haloperoxidasas. Proteínas de hierro/azufre: rubredoxina, ferredoxinas. Sistemas que contienen

unidades Fe-O-Fe. Metabolismo del hierro.

6.- Química Bioinorgánica del **cobre**. Tipos de cobre. Oxidasas “azules” y “no azules”. Citocromo c oxidasa. Superóxido dismutasas.

Hemocianinas. Monooxigenasas.

7. - Química Bioinorgánica del **cinc**. Anhidrasa carbónica.

Carboxipeptidasa y otras hidrolasas. “Dedos” de cinc.

8. - Enzimas que contienen **níquel**. Ureasas. Hidrogenasas. Otros sistemas enzimáticos.

9. - Funciones biológicas de los metales de transición **molibdeno**, **wolframio**, **vanadio** y **romo**. Enzimas que contienen el cofactor del molibdeno. Nitrogenasas y nitrogenasas alternativas. Vanadio. Cromo. Wolframio.

10. - Química Bioinorgánica de los metales tóxicos: plomo, cadmio, talio, mercurio, aluminio, berilio.

11.- Aplicaciones de la Química Bioinorgánica en medicina. Complejos metálicos con actividad antitumoral. Complejos antiinflamatorios y antiartríticos. Sistemas antimicrobianos y antivirales. Comportamiento bioquímico de los radioisótopos inorgánicos.

12 . - Biomineralización: procesos de formación de biominerales. Características químicas y estructurales. Ejemplos de biominerales.

Bibliografía:

2:
Tutorías personalizadas.

3:
Prácticas de laboratorio .

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La información referente a comienzo de clases y horarios puede encontrarse en la web oficial de la Facultad de Ciencias:
<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Las sesiones de prácticas serán anunciadas en clase y tablones públicos una vez configurados los grupos de prácticas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Dabrowiak, James C.. Metals in medicine / James C. Dabrowiak Hoboken : Wiley, cop. 2009
- Gielen, Marcel. Metallotherapeutic drugs and metal-based diagnostic agents : the use of metals in medicine / Marcel Gielen, Edward R. T. Tiekink Chichester : John Wiley & Sons, cop.2005
- Introducción a la química bioinorgánica / María Vallet (coord.) ; Juan Faus, Enrique García-España, José Moratal Madrid :

Síntesis, D.L. 2003

- Kaim, Wolfgang. Bioinorganic chemistry : inorganic elements in the chemistry of life : an introduction and guide / Wolfgang Kaim and Brigitte Schwederski Chichester [etc.] : Wiley, repr. 1999
- Metzler-Nolte, Nils. Bioinorganic chemistry : a practical course / Nils Metzler-Nolte, Ulrich Schatzschneider Berlin [etc.] : Walter de Gruyter, cop. 2009
- Química bioinorgánica / Coordinador, José Sergio Casas Fernández ; autores, José Sergio Casas Fernández...[et al.] Madrid : Síntesis, D.L. 2002