

DATOS DE LA ASIGNATURA

Denominación: QUÍMICA BIOINORGÁNICA

Código: 101864

Plan de estudios: GRADO DE BIOQUÍMICA

Curso: 4

Denominación del módulo al que pertenece:

Materia: QUÍMICA BIOINORGÁNICA

Carácter: OPTATIVA

Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual: <http://www3.uco.es/>

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: ALCANTARA ROMAN, RICARDO (Coordinador/a)

Centro: Facultad de Ciencias

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

área: QUÍMICA INORGÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio C3 (Marie Curie), primera planta

E-Mail: iq2alror@uco.es

Teléfono: 957218637

Nombre: CABALLERO AMORES, ÁLVARO

Centro: Facultad de Ciencias

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

área: QUÍMICA INORGÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio C3 (Marie Curie), primera planta

E-Mail: q42caama@uco.es

Teléfono: 957218620

Nombre: CABELLO BERMUDEZ, MARTA

Centro: FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

área: QUÍMICA INORGÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio C3 (Marie Curie), primera planta

E-Mail: z22cabbm@uco.es

Teléfono: 957218637

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Se recomienda tener amplios conocimientos de Química.

COMPETENCIAS

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 <i>¿cuantitativas¿</i> para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta asignatura es el estudio de iones metálicos que interaccionan con ligandos y tienen una función biológica importante.

A continuación se relacionan algunos objetivos más específicos.

- Ser capaz de visualizar la simetría de los sitios que ocupan los iones metálicos y la relación de ésta con la configuración electrónica y las propiedades químicas.
- Conocer la relevancia de los elementos metálicos para la vida en los sistemas biológicos.
- Comprender las aplicaciones biológicas de los compuestos inorgánicos.
- Conocer aspectos relativos a la esencialidad y toxicidad de los elementos inorgánicos.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, en la elaboración de informes y defensa de argumentos y a la resolución de problemas en Química Bioinorgánica.
- Introducir al alumno en el conocimiento de las fronteras de la Química Inorgánica con las ciencias de la vida.
- Conocer y saber utilizar las técnicas más habituales de caracterización de compuestos inorgánicos.
- Tener la capacidad de preparar compuestos inorgánicos en el laboratorio.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

BLOQUE I. Fundamentos de Química Bioinorgánica

TEMA 1. Simetría molecular. Introducción a la Teoría de Grupos Puntuales de Simetría. Aplicación a las

espectroscopias vibracionales. Grupos puntuales de proteínas.

TEMA 2. Química de Coordinación de los elementos metálicos en complejos de interés en Biología. Teoría del estado entáctico. Ácidos y bases duros y blandos. Enlace y estructura electrónica de los elementos metálicos en los sistemas biológicos. Teoría del campo del cristal. Energía de estabilización del campo del cristal. Serie de Irving-Williams. Complejos organometálicos. Enlace por retrodonación.

TEMA 3. Técnicas espectroscópicas para la caracterización de compuestos en Química Bioinorgánica. Espectroscopia electrónica de elementos de transición. Resonancia paramagnética electrónica. Espectroscopia Mössbauer.

BLOQUE II. Química Bioinorgánica de los elementos químicos.

TEMA 4. Química Bioinorgánica de elementos alcalinos y alcalinotérreos. Macronutrientes y micronutrientes. Canales iónicos. Complejos de magnesio con biomoléculas.

TEMA 5. Química Bioinorgánica de elementos de transición. Ciclo bioinorgánico del hierro. Sideróforos. Transferrina. Ferritina. Hemoglobina. Cobalamina. Hemocianina. Hemeritina. Sulfito oxidasa.

TEMA 6. Química Bioinorgánica de elementos no metálicos. Ciclos biogeoquímicos de los elementos. Hidrogenasa. Nitrificación. Nitrogenasa.

BLOQUE III. Aplicaciones de la Química Bioinorgánica.

TEMA 7. Elementos químicos en el medio ambiente y en Medicina. Complejos con actividad antitumoral.

TEMA 8. Materiales y nanomateriales bioinorgánicos. Biomineralización. Biominerales de hierro, calcio y silicio. Materiales biocompatibles. Materiales híbridos.

2. Contenidos prácticos

Esta asignatura tiene tres tipos de contenidos prácticos.

(1) Seminarios de ejercicios y problemas.

(2) Exposición de un trabajo.

(3) Prácticas de laboratorio que incluyen preparación y caracterización de biominerales y de complejos con interés biológico.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

En el aula se impartirán lecciones magistrales (teoría) y seminarios para la resolución de ejercicios y problemas.

Por otro lado, se realizarán prácticas de laboratorio y los alumnos deberán presentar un trabajo en clase. Será

responsabilidad del alumno decidir a cuáles de estas actividades programadas, y evaluadas según la tabla incluida

más abajo, asiste de forma presencial. Las adaptaciones de evaluación para los alumnos a tiempo parcial se realizarán de acuerdo con la normativa del Centro y la casuística de cada estudiante. En cualquier caso, para aprobar la asignatura es condición necesaria pero no suficiente realizar adecuadamente las prácticas de laboratorio.

Criterios para evaluación de seminarios y actividades presenciales:

Participación. *Avanzado:* El alumno se ofrece voluntario a resolver el ejercicio en la pizarra. *Competente:* El alumno participa cuando se le solicita por parte del profesor. *Insatisfactorio:* El alumno ofrece resistencia a participar en el seminario.

Comportamiento. *Avanzado:* El alumno muestra interés y participa activamente en el seminario. *Competente:* El alumno permanece en silencio, muestra interés aunque no participa. *Insatisfactorio:* El alumno está ausente y/o molesta al desarrollo del seminario.

Desarrollo del ejercicio. *Avanzado:* El alumno expone con claridad el ejercicio. *Competente:* El alumno se limita a escribir el resultado de forma mecánica. *Insatisfactorio:* El alumno duda y balbucea durante el desarrollo del ejercicio.

Validez del resultado. *Avanzado:* El alumno llega al resultado correcto. *Competente:* El alumno necesita una pequeña ayuda, pero resuelve correctamente el ejercicio. *Insatisfactorio:* El alumno no termina el ejercicio y/o llega a resultados incorrectos.

Discusión. *Avanzado:* El alumno responde con decisión a las preguntas que se le hacen. *Competente:* El alumno duda pero finalmente responde adecuadamente. *Insatisfactorio:* El alumno no sabe responder a las preguntas.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial

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.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	2	-	2
<i>Laboratorio</i>	-	12	12
<i>Lección magistral</i>	30	-	30
<i>Seminario</i>	-	15	15
<i>Tutorías</i>	1	-	1
Total horas:	33	27	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Búsqueda de información</i>	2
<i>Consultas bibliográficas</i>	2
<i>Ejercicios</i>	18
<i>Estudio</i>	50
<i>Problemas</i>	18
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Cuaderno de Prácticas - <http://www3.uco.es/>
 Ejercicios y problemas - <http://www3.uco.es/>
 Manual de la asignatura - <http://www3.uco.es/>

Aclaraciones:

El material de trabajo que el profesor facilitará al estudiante incluye las presentaciones de clase (temas de teoría), ejercicios y problemas (clases de seminarios) y guiones de prácticas de laboratorio. Se facilitará todo este material en el aula virtual (plataforma moodle).

EVALUACIÓN

Competencias	Instrumentos				
	Exposiciones	Informes/memorias de prácticas	Pruebas de respuesta corta	Pruebas orales	Resolución de problemas
CB1	x	x	x	x	x
CB2		x			
CB4	x	x	x	x	x
CB5	x	x	x	x	x
CB7	x	x	x		x
CE1	x	x	x	x	x
CE21		x			x
CE3	x	x	x	x	x
CE5	x	x	x	x	x
Total (100%)	15%	15%	25%	20%	25%
Nota mínima.(*)	0	5	4	0	4

(*) Nota mínima para aprobar la asignatura.

Método de valoración de la asistencia:

La asistencia a clase de teoría no contribuye a la nota final. Las actividades presenciales (seminarios y prácticas) y sus informes correspondientes son el 50% de la nota final de la asignatura.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se evaluará la participación en los seminarios (ejercicios, problemas, etc.).

Criterios para evaluación de seminarios y actividades presenciales:

Participación. Avanzado: el alumno se ofrece voluntario a resolver el ejercicio en la pizarra. Competente: el alumno participa cuando se le solicita por parte del profesor. Insatisfactorio: el alumno ofrece resistencia a participar en el seminario.

Comportamiento. Avanzado: el alumno muestra interés y participa activamente en el seminario. Competente: el alumno permanece en silencio, muestra interés aunque no participa. Insatisfactorio: el alumno está ausente y/o molesta al desarrollo del seminario.

Desarrollo del ejercicio. Avanzado: el alumno expone con claridad el ejercicio. Competente: el alumno se limita a escribir el resultado de forma mecánica. Insatisfactorio: el alumno duda y balbucea durante el desarrollo del ejercicio.

Validez del resultado. Avanzado: el alumno llega al resultado correcto. Competente: el alumno necesita una pequeña ayuda, pero resuelve correctamente el ejercicio. Insatisfactorio: el alumno no termina el ejercicio y/o llega a resultados incorrectos.

Discusión. Avanzado: el alumno responde con decisión a las preguntas que se le hacen. Competente: el alumno duda pero finalmente responde adecuadamente. Insatisfactorio: el alumno no sabe responder a las preguntas.

Aclaraciones de evaluación para el alumnado a tiempo parcial:

El 50% de la nota total de la asignatura se basa en pruebas escritas con "pruebas de respuesta corta" y "resolución de problemas". El otro 50% de la nota se basa en las actividades presenciales programadas

que incluyen la realización de las prácticas de laboratorio con sus informes correspondientes ("informes/memorias de prácticas"), participación en seminarios de problemas y ejercicios ("pruebas orales") y presentación en clase de un trabajo ("exposiciones").

Para aprobar la asignatura, la nota mínima en las pruebas escritas es de cuatro puntos sobre un máximo de diez. Durante las sesiones de seminarios se realizarán pruebas de evaluación continua que servirán para eliminar materia del examen final.

Las adaptaciones de la evaluación a seguir para los alumnos a tiempo parcial se realizarán de acuerdo con la normativa y la casuística de los estudiantes. En cualquier caso, para aprobar la asignatura es condición necesaria pero no suficiente realizar adecuadamente las prácticas de laboratorio.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor: *Los criterios habituales del centro.*

Aclaraciones generales sobre las evaluaciones parciales, calificación mínima para eliminar materia y período de validez:

Se harán pruebas de evaluación continua o evaluaciones parciales de los temas 1, 2 y 3. La calificación mínima para eliminar materia es de 5 sobre 10, y tendría validez únicamente para la primera convocatoria (examen final de junio).

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía básica:

Química Inorgánica. Shriver, Atkins, Overton, Rourke, Weller, Armstrong. Ed. Mc Graw Hill.

Inorganic Chemistry. C.E. Housecroft, A.G. Sharpe. Ed. Pearson Prentice Hall.

Introducción a la Química Bioinorgánica. M. Vallet. Ed. Síntesis.

2. Bibliografía complementaria:

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.

Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life. W. Kaim and B. Schwederski. Ed. Wiley.

Principles of Bioinorganic chemistry. S.J. Lippard, J.M. Berg. Ed. University Science Books

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Realización de actividades

Aclaraciones:

Se coordinará con el centro la realización de las distintas actividades.