GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN 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: http://moodle.uco.es

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: ALCANTARA ROMAN, RICARDO (Coordinador)
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA
Área: QUÍMICA INORGÁNICA
Ubicación del despacho: Campus de Rabanales, edificio C3, primera planta
E-Mail: iq2alror@uco.es Teléfono: 957218568

Nombre: BONILLA TOLEDANO, ÁLVARO
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA
Área: QUÍMICA INORGÁNICA
Ubicación del despacho: Campus de Rabanales, edificio C3, primera planta
E-Mail: q62botoa@uco.es Teléfono: 957218620

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

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

GUÍA DOCENTE

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

OBJETIVOS

- Estudiar los iones metálicos que interaccionan con ligandos y tienen una función biológica importante.
- 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 químicos.
- 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.
- Comprender los mecanismos de acción terapéutica de algunos compuestos químicos inorgánicos empleados como fármacos.
- Conocer los principios y comenzar a saber utilizar algunas técnicas habituales de caracterización de compuestos inorgánicos.
- Tener la capacidad de preparar compuestos inorgánicos en el laboratorio.

CONTENIDOS

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 entático. 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.

GUÍA DOCENTE

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. Citrocromos. 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.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Sin relación

METODOLOGÍA

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 alumos 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
Actividades de evaluación	3	-	3
Laboratorio	-	9	9
Lección magistral	30	-	30

GUÍA DOCENTE

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Seminario	-	18	18
Total horas:	***33***	***27***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	2
Ejercicios	18
Estudio	50
Problemas	20
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas
Ejercicios y problemas
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

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). Se prohibe la divulgación y difusión de dicho material en otras plataformas y a personas no matriculadas en esta asignatura en el curso actual.

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X	X	X
CB2				X	
CB4	X	X	X	X	X
CB5	X	X	X	X	
CB7	X		X	X	
CE1	X	X	X	X	X
CE21			X		

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CE3	X				X
CE5		X		X	
Total (100%)	***10%***	***60%***	***10%***	***10%***	***10%***
Nota mínima (*)	***0***	***3***	***5***	***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.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se podrán realizar pruebas de evaluación continua, durante las sesiones de seminarios, para eliminar materia previamente al examen final que incluye todo el programa de la asignatura (60% de la nota).

Es obligatorio realizar las prácticas de laboratorio (10%), junto con la memoria correspondiente a las mismas (10%).

La resolución de problemas (10%) incluye la participación activa en las clases.

El alumno puede exponer un trabajo (10%) que realice en relación con el programa de la asignatura.

Se mantienen las notas de prácticas para todas las convocatorias del curso

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 discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

Aclaraciones sobre la evaluación de la primera 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 restanets calficaciones (40% de la nota) del curso anterior.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Los criterios habituales del centro, para alumnos con calificación final igual o superior a 9. En caso de empate, M. H. al alumno de mayor calificación en el examen final.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- **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.

GUÍA DOCENTE

Wiley

2. Bibliografía complementaria

- 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

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario
1ª Quincena	0,0	0,0	6,0	0,0
2ª Quincena	0,0	0,0	6,0	6,0
3ª Quincena	0,0	0,0	6,0	6,0
4ª Quincena	0,0	0,0	6,0	0,0
5ª Quincena	0,0	0,0	6,0	6,0
6ª Quincena	0,0	9,0	0,0	0,0
7ª Quincena	3,0	0,0	0,0	0,0
Total horas:	***3,0***	***9,0***	***30,0***	***18,0***

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

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

GUÍA DOCENTE

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X	X	X
CB2				X	
CB4	X	X	X	X	X
CB5	X	X	X		
CB7	X		X	X	
CE1	X	X	X	X	X
CE21	X		X		
CE3	X	X		X	X
CE5		X	X		
Total (100%)	***10%***	***60%***	***10%***	***10%***	***10%***
Nota mínima (*)	***0***	***4***	***4***	***4***	***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.

Valora la asistencia en la calificación final (Escenario A):

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):

Se podrán realizar pruebas de evaluación continua, durante las sesiones de seminarios, para eliminar materia previamente al examen final que incluye todo el programa de la asignatura (60% de la nota).

Es obligatorio realizar las prácticas de laboratorio (10%), junto con la memoria correspondiente a las mismas (10%).

La resolución de problemas (10%) incluye la participación activa en las clases.

GUÍA DOCENTE

El alumno puede exponer un trabajo (10%) que realice en relación con el programa de la asignatura.
Se mantienen las notas de prácticas para todas las convocatorias del curso

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

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 discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X	X	X
CB2				X	
CB4	X	X	X	X	X
CB5	X	X	X	X	
CB7	X		X	X	
CE1	X	X	X	X	X
CE21	X		X		
CE3	X	X	X	X	
CE5		X			X
Total (100%)	***20%***	***30%***	***20%***	***10%***	***20%***
Nota mínima (*)	***0***	***3***	***0***	***0***	***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.

Herramientas Moodle	Exams	Laboratory Practice	Oral Presentation	Placement reports	Problem solving
Attendance		X	X		X
Forum					X
Participation		X	X		
Questionnaire	X	X			X
Task				X	
Videoconference			X		

Valora la asistencia en la calificación final (Escenario B):

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):

Se podrán realizar pruebas de evaluación continua, durante las sesiones de seminarios, para eliminar materia previamente al examen final que incluye todo el programa de la asignatura (60% de la nota).

GUÍA DOCENTE

Es obligatorio realizar las prácticas de laboratorio (10%), junto con la memoria correspondiente a las mismas (10%).
La resolución de problemas (10%) incluye la participación activa en las clases.
El alumno puede exponer un trabajo (10%) que realice en relación con el programa de la asignatura.
Se mantienen las notas de prácticas para todas las convocatorias del curso

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

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 discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.