Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Metales en Biología y Medicina

Código: 102520
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OT	4	2

Contacto

Nombre: Maria Merce Capdevila Vidal

Correo electrónico: merce.capdevila@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Prerrequisitos

Para realizar este curso, las asignaturas "Fonaments de Química" y "Química dels elements" deben haber sido p

Objetivos y contextualización

"Metalls en Biologia i Medicina" es una asignatura de cuarto curso en la que el alumno debe adquirir una visión g
El objetivo general de esta asignatura es que, a partir de los conocimien
Los objetivos formativos de la asignatura se pueden resumir en:
1) Conocer y entender la esencialidad y toxicidad de los metales en los s
2) Conocer los principales tipos de metaloproteínas y cofactores metálic
3) Conocer los principales fármacos, tanto de terapia como de diagnóstic
4) Aprender a trabajar experimentalmente con material biológico

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Desarrollar trabajos de síntesis y análisis de tipo químico en base a procedimientos previamente establecidos.

- Evaluar los riesgos sanitarios y el impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y la industria química.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Interpretar los dados obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
- Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de análisis y síntesis.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
4. Definir los principios básicos de la acción de los fármacos.
5. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
6. Describir los principios básicos de los procesos de biomineralización y los biominerales más relevantes.
7. Distinguir los distintos agentes de desintoxicación de organismos vivos contaminados por metales y sus métodos de actuación.
8. Distinguir los principales tipos de cofactores metálicos y sus funciones en las metaloproteínas.
9. Distinguir los principales tipos de metaloproteínas y sus funciones en los organismos vivos.
10. Estudiar la acción de algunas metaloproteínas frente a sus sustratos característicos mediante técnicas habituales de un laboratorio químico.
11. Gestionar la organización y planificación de tareas.
12. Gestionar, analizar y sintetizar información.
13. Identificar los límites máximos de presencia de los diversos metales en los organismos vivos y en el medio.
14. Identificar los principales fármacos (de terapia y diagnosis) que contienen metales y entender sus mecanismos de actuación.
15. Identificar los riesgos en la manipulación de compuestos químicos empleados en Química Biológica, así como aplicar los protocolos adecuados para el almacenaje o eliminación de los residuos generados.
16. Interpretar correctamente los datos obtenidos en el laboratorio después de su tratamiento informatizado y en base a los conocimientos adquiridos.
17. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
18. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
19. Proponer ideas y soluciones creativas.
20. Razonar de forma crítica.
21. Realizar la síntesis de compuestos metálicos que pueden ser considerados modelos de centros activos de metaloproteínas y estudiar su actividad.
22. Reconocer la esencialidad y toxicidad de los metales en los sistemas biológicos.
23. Reconocer la influencia que ejercen los metales en la estructura y estabilidad de las metaloproteínas.
24. Reconocer las principales proteínas de almacenamiento y transporte de metales así como su mecanismo de actuación.
25. Reconocer las principales proteínas de almacenamiento y transporte de oxigeno así como su mecanismo de actuación.

26. Reconocer los compuestos químicos habituales en el laboratorio que requieren medidas de seguridad especiales.
27. Reconocer y analizar situaciones de interacción metal-biomolécula mediante la lectura de artículos relacionados con el problema planteado.
28. Recordar los términos en inglés más habituales en el mundo de la Química Bioinorgánica e interpretar un artículo en inglés en un tiempo razonable.
29. Resolver problemas y tomar decisiones.
30. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
31. Trabajar experimentalmente con material biológico (atmósferas inertes, asépticas y/o controladas).
32. Utilización de instrumentos y materiales estándar para la caracterización de la actividad de algunas metaloproteínas frente a sus sustratos característicos.
33. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Contenido

Introducción

Elementos químicos de relevancia biológica: la frontera entre esencialida

Iones metálicos y proteínas. Enlace, estabilidad y plegamiento

El cofactor metálico. Aminoácidos como ligandos de iones metálicos. Me

Cofactores especiales y clústeres metálicos

Características estructurales, funcionalidad y abundancia. Cofactores Fe

Transporte y almacenamiento de iones metálicos en sistemas vivos

Biodisponibilidad de iones metálicos. El caso del Fe. Propiedades gener

Biominerales y biomineralización

Tipo de biominerales y su función: el caso del Ca, Si, óxidos
y sulfuros
de Fe. Principios generales de biomineralización. Crecimiento de biominerales.

Los elementos metálicos en medicina

Agentes terapéuticos anticancerígenos. Ejemplos y mecanismos de actu

Agentes de imagen y de diagnosis. El 99mTc como agente de radiodiag

Metodología

Clases de teoría - Clases magistrales: Los alumnos adquirirán los conocimientos propios de la asignatura asistie

alumno consultando la bibliografía que el profesor indicará y participando en la realización de las actividades pro

unidireccional de transmisión de conocimientos del profesor hacia el alumno. Durante las clases se fomentará la

alumno preparará un tema de su elección de entre una lista de temas propuestos, que será expuesto en clase.

Clases de problemas y Seminarios: Los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en el estudio persona

la participación del alumnado sea importante. Así, en estas sesiones, se discutirán las soluciones propuestas po

desarrollar el sentido crítico y el razonamiento lógico, a fin de aumentar la capacidad de los alumnos de resolver

Clases prácticas: Se realizarán prácticas de laboratorio (3 sesiones de 4 h cada una) relacionadas con las temát

productos
y reactivos químicos y del material biológico así como la utilización de pequeño equipamiento propio de esta áre

y será
supervisado por el profesor quien evaluará los alumnos considerando su atención y rendimiento en el laboratorio

Información sobre "encuestas de satisfacción": El profesor destinará aproximadamente unos 15 minutos de algu

de la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoria	36	1,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 22, 23, 25, 24, 28, 29, 30, 33
Practicas de Laboratorio	12	0,48	1, 2, 3, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Tipo: Supervisadas			
Seminarios	2	0,08	1, 2, 3, 5, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 33
Tipo: Autónomas			
Trabajo individual	84	3,36	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 22, 23, 25, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Evaluación

Las competencias de esta asignatura podrán ser evaluadas:

A) de forma continua mediante dos módulos que incluyen pruebas escritas e informes de prácticas y/o trabajos escritos, los cuales tendrán asignado un peso específico en la calificación final, o

B) mediante evaluación única.

Es necesario obtener una calificación ≥5,0 en la evaluación global para aprol

Los no-presentados: Un alumno recibe la calificación de no presentado si no acudió a ninguna prueba escrita ni

A) EVALUACIÓN CONTINUA

1. Pruebas escritas (80%)
Constarán de dos exámenes parciales de realización obligatoria. Con el
Para aprobar por parciales, se deberá tener una nota mínima de 5,0 pun

por cada alumno. Para los estudiantes que no superen uno o los dos parciales habrá una repesca. En este casc
Estos exámenes constarán principalmente de cuestiones teóricas cortas

1.a) Primer examen parcial
Se realizará un primer examen parcial, que recogerá aproximadamente

durante la primera parte del curso. El resultado de esta operación determinará la nota final del primer parcial.

1.b) Segundo examen parcial
La segunda prueba de evaluación de la asignatura se hará una vez term

segundo parcial se incrementará en un 10% con el promedio de las notas obtenidas en los controles realizados

1.c) Repesca
Se efectuará después de los dos parciales e incluirá toda la materia del
Para poder asistir a esta repesca (actividad de recuperación), el alumno debe haber sido evaluado previamente

mínimo los 2/3 de la nota final.

2. Módulo de laboratorio (20%)
Se entregarán informes sobre las prácticas realizadas y se valorarán las

B

) EVALUACIÓN ÚNICA

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final que consistirá en un examen que incluirá el 100% de la teoría explicada en clase (incluidas las presentaciones orales de sus compañeros) y que constará

principalmente de cuestiones teóricas cortas y algún ejercicio práctico o caso a resolver.

Seguidamente tendrá que entregar un archivo Word y una presentación en Power Point correspondiente a la preparación de un tema de libre elección (que no haya sido escogido por ninguno de sus compañeros) entre los ofertados a inicio de curso para las

presentaciones orales de los alumnos. Asimismo, entregará los informes de las prácticas de laboratorio que son de asistencia presencial obligada.

La calificación del estudiante será la media ponderada de dos de las tres actividades anteriores, en las que el examen de teoría supondrá el 80% de la nota i los informes de prácticas el 20% restante. La nota final de la asignatura se calculará añadiendo a

la nota anterior el 10% obtenido en la preparación del trabajo de libre elección.

Si la nota final no alcanza 5, el estudiante tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de

correspondiente a la teoría y problemas. La parte práctica no es recuperable.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Modulo de Laboratorio	20%	4	0,16	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 27, 22, 23, 25, 24, 28, 29
Pruebas escritas	80%	12	0,48	1, 2, 3, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Bibliografía

Bibliografía básica:

- *Biological Inorganic Chemistry, A New Introduction to Molecular Structure and Function*, R.R. Crichton, Elsevier, 2019
- *Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry*, H.-B. Kraatz, N. Metzler-Nolte, Wiley-VCH, 2006

- *Biological Inorganic Chemistry, Structure & Reactivity*, I. Bertini, H.B. Gray, E.I. Stiefel, J.S. Valentine, University Science Books, California 2007
- *Bioinorganic Medicinal Chemistry*, E. Alessio, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany 2011
- *Metals in Medicine*, James C. Dabrowiak, John Wiley & Sons Ltd, 2nd Edition, 2017
- *Química Bioinorgánica*, J.S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J.L. Sánchez, J. Sordo, Editorial Síntesis, Madrid 2002
- *Introducción a la Química Bioinorgánica*, M. Vallet, J. Faus, E. García-España, J. Moratal, Editorial Síntesis, Madrid 2003

Software

Para cursar esta asignatura es necesario tener acceso al Microsoft Office (Power Point y Word) así como a Zoom (en caso de que las clases deban tener formato virtual)