



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
Código: 32965
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Química Aplicada
Nivel: Postgrado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 4

ASIGNATURA / COURSE TITLE

FUNCIONES DE LOS IONES METÁLICOS EN PROCESOS BIOLÓGICOS /
THE ROLE OF METAL IONS IN BIOLOGICAL PROCESSES

1.1. Código / Course number

32965

1.2. Materia / Content area

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Máster / Master (second cycle)

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd (Spring semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Número de créditos / Credit allotment

4 créditos ECTS / 4 ECTS credits

1.9. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos vistos en los cursos de Química Inorgánica General y Química de los Compuestos de Coordinación y Organometálicos.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
Código: 32965
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Química Aplicada
Nivel: Postgrado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 4

Es recomendable que el alumno posea un nivel de inglés que le permita leer la bibliografía de consulta recomendada para la asignatura.

1.10. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria / **Attendance is mandatory**

1.11. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s)/Profesor de Contacto:	Ana María González Vadillo
Departamento de:	Química Inorgánica
Facultad:	Ciencias
Despacho - Módulo:	01.07.604
Teléfono:	+34 91 497 4843
Correo electrónico:	anam.gonzalez@uam.es
Página web:	http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qinorg/
Horario de atención al alumnado:	En cualquier horario previa petición de hora.

1.12. Objetivos del curso / **Course objectives**

1.12a. Resultados del aprendizaje

El principal objetivo es que los alumnos adquieran conocimientos sobre la importancia de los metales en los sistemas biológicos incluyendo las técnicas de análisis relevantes, estructuras de las dianas biológicas, moléculas transportadoras y las aplicaciones de los complejos metálicos tanto en terapia como en técnicas de diagnóstico de enfermedades

Al finalizar este curso los alumnos deberán ser capaces de:

- Identificar la importancia del papel que desempeñan los elementos y compuestos metálicos en los sistemas vivos.
- Describir las principales estrategias de diseño y síntesis de nuevos compuestos conteniendo metales con propiedades biológicas, así como sus aplicaciones.
- Asociar cómo la naturaleza escoge un elemento para realizar una función con las características físico-químicas del mismo.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
Código: 32965
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Química Aplicada
Nivel: Postgrado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 4

- Identificar y analizar los últimos avances científicos, que utilizan los compuestos metálicos como agentes terapéuticos y de diagnóstico, en los campos de la medicina y la farmacología.
- Relacionar la actividad biológica de un determinado elemento (esencial, tóxico o de aplicación farmacológica) con sus características estructurales, electrónicas y químicas.

1.12b. Competencias.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del curso:

CG1. Ser capaz de reconocer y analizar nuevos problemas químicos y plantear de estrategias para solucionarlos.

CG2. Distinguir los principios y procedimientos emergentes de las distintas ramas de la química y ser capaz de aplicarlos a procesos de transformación química.

CG3. Ser capaz de analizar situaciones complejas, plantear soluciones y emitir valoraciones en algún campo de la Química.

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1. Ser capaz de gestionar el tiempo y ordenar y sintetizar la información

CT2. Conseguir habilidades para relacionar la información experimental con teorías adecuadas.

CT3. Ser capaz de buscar, gestionar y analizar la información proveniente de fuentes diversas.

CT5. Ser capaz de comunicarse de forma efectiva, utilizando las herramientas de presentación adecuadas, tanto en reuniones, como en presentaciones orales o documentación escrita.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
Código: 32965
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Química Aplicada
Nivel: Postgrado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 4

CE2. Ser capaz de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en laboratorios de Química.

CE4. Ser capaz de evaluar las posibilidades de aplicación de los compuestos químicos y materiales, en función de sus propiedades, en distintos campos de la ciencia y de la industria.

CE6. Ser capaz de desarrollar nuevos compuestos, nuevos materiales y nuevas metodologías químicas a través de la investigación, de la integración de conocimientos y del uso de técnicas en el ámbito multidisciplinar químico.

1.13. Contenidos del programa / **Course contents**

TEMA 1: Papel de los iones metálicos en funciones biológicas

- Elementos esenciales.
- Almacenamiento y transporte de metabolitos y elementos esenciales.
- Biocatálisis: procesos metabólicos catalizados por metaloproteínas.
- Biomineralización y nuevos materiales biológicos.

TEMA 2: Toxicidad de iones metálicos. Quelatoterapia.

- Introducción.
- Eliminación de metales tóxicos.
- Eliminación de metales esenciales en exceso.
- Compuestos para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas.

TEMA 3: Aplicación de los complejos metálicos en el diagnóstico de enfermedades

- Principios y técnicas de diagnóstico por imagen.
- Agentes de contraste en técnicas radiológicas: Imagen por Resonancia magnética.
- Agentes de imagen en técnicas de medicina nuclear: Tomografía Computarizada de Emisión de Fotones Únicos y Tomografía por Emisión de Positrones.

TEMA 4: Compuestos de coordinación y organometálicos con propiedades terapéuticas, dianas biológicas y modos de acción.

- Fármacos conteniendo metales; activación, transporte y dianas específicas.
- Derivados metálicos con propiedades antitumorales.
- Derivados metálicos con otras aplicaciones terapéuticas.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
 Código: 32965
 Centro: Ciencias
 Titulación: Máster en Química Aplicada
 Nivel: Postgrado
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 4

1.14. Referencias de consulta / Course bibliography

(A) Bibliografía recomendada:

- Biological Inorganic Chemistry: Structure and Reactivity. Eds. H. B. Gray, E. I. Stiefel, J. S. Valentine, I. Bertini. University Science book, 2007.
- Bioorganometallics: Biomolecules, Labelling, Medicine. Ed. G. Jaouen. Wiley, 2005.
- Cisplatin Chemistry and Biochemistry of a Leading Anticancer Drugs. Ed. B. Lippert. Wiley, 1999.
- Metals in Medicine. J. C. Dabrowiak. Wiley, 2009.
- Bioinorganic Medicinal Chemistry. Ed. E. Alessio. Wiley, 2011.
- The Chemistry of Molecular Imaging. Eds. N. Long, W.-T. Wong. Wiley, 2015.

(B) Material Didáctico para la Asignatura

- Se facilitan al alumno copias de todas las presentaciones en powerpoint y/o transparencias y cuestiones. Este material podrá ser obtenido, con antelación a las clases, bien en reprografía o a través de Moodle.
- Asimismo, se entregará material suplementario útil para el alumno que incluirá artículos científicos o libros de interés de un tema en particular de la asignatura.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La enseñanza se desarrollará mediante los siguientes tipos de actividades:

A) Actividades presenciales:

Las actividades presenciales se distribuirán entre *clases teóricas en aula*, donde se expondrán los principales conceptos teóricos que conforman los temas abarcados. Las presentaciones orales por parte del profesor serán apoyadas, si fuera el caso, con material informático (powerpoint, videos, etc.). Proporcionan la transmisión de conocimientos y activación de procesos cognitivos en el estudiante.

Además, los estudiantes realizarán una presentación sobre trabajos bibliográficos asignados por los profesores para su debate posterior

B) Actividades no presenciales:

Consistirán en trabajos de carácter individual para el estudio de los contenidos de la asignatura. También incluirá el estudio del trabajo bibliográfico asignado por los profesores y la preparación de su presentación correspondiente.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
 Código: 32965
 Centro: Ciencias
 Titulación: Máster en Química Aplicada
 Nivel: Postgrado
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 4

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas participativas	40	46%
	Tutorías individuales y/o en grupos reducidos	3	
	Exposición pública de trabajos por parte de los estudiantes y/o realización de examen final	3	
No presencial	Estudio y trabajo autónomo	34	54%
	Elaboración de memorias	20	
Carga total de horas de trabajo		100	100%

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Se llevará a cabo la evaluación continua del progreso de los estudiantes.

Para ello, se tendrá en cuenta la participación en las actividades presenciales y la evaluación final sobre los contenidos teóricos del curso, que se realizará mediante la presentación de un trabajo escrito y/o oral.

Convocatoria ordinaria:

La contribución a la calificación final de los distintos ítems que intervienen en la evaluación serán:

- Participación en las actividades presenciales a lo largo de la asignatura (15% de la calificación final). Con esta evaluación se estimará la adquisición de las competencias: CG1, CG2, CG3, CE4, CE6.
- Prueba individual objetiva global (25% de la calificación final). Esta prueba consistirá en la realización de un examen sobre aspectos generales de la asignatura. Con la evaluación de estos trabajos se estimará la adquisición de las competencias: CG1, CG2, CG3, CB6, CB10, CT2, CT3, CE2,
- El trabajo de la asignatura, que será presentado en público (60% de la calificación final). Con la evaluación de estos trabajos se estimará la adquisición de las competencias: CG2, CG3, CB7, CB8, CB9, CT1, CT2, CT3, CT5.



Asignatura: Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos
 Código: 32965
 Centro: Ciencias
 Titulación: Máster en Química Aplicada
 Nivel: Postgrado
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 4

Convocatoria extraordinaria:

Se tendrán en cuenta las actividades realizadas a lo largo de la asignatura (40%) y se realizará una prueba objetiva global individual (60%).

5. Cronograma* / Course calendar

Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
Semana 1-3	TEMA 1	9 horas
Semana 4-5	TEMA 2	6 horas
Semana 6-7	TEMA 3	6 horas
Semanas 8-12	TEMA 4	15 horas
Semana 13	Evaluación	4 horas

*Este cronograma tiene carácter orientativo.