

FICHA DE ASIGNATURA. ESTUDIOS DE PRIMER Y SEGUNDO CICLO

Titulación FARMACIA

Plan de Estudios 2000

Curso Académico 2011/2012

Asignatura QUÍMICA BIOINORGÁNICA

Código 231

Carácter: Optativa

Curso Tercero

Nivel: Primer ciclo

Número de créditos 4,5

Duración: cuatrimestral

Horas semanales 2 + 15 (prácticas)

Profesor/es

Coordinador: Prof. Antonio L. Doadrio Villarejo. Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica. Facultad de Farmacia. antoniov@farm.ucm.es. Tfno UCM: 1861

Profa. África Martínez Alonso. Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica. Facultad de Farmacia. afrimara@farm.ucm.es. Tfno UCM: 1861

Profa. Isabel Izquierdo Barba. Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica. Facultad de Farmacia. ibarba@farm.ucm.es. Tfno UCM: 1861

Profa. Blanca González Ortiz. Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica. Facultad de Farmacia. blancaortiz@farm.ucm.es. Tfno UCM: 1861

Profa. Montserrat Colilla Nieto. Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica. Facultad de Farmacia. mcolilla@farm.ucm.es. Tfno UCM: 1861

Breve descriptor: Papel de los elementos y compuestos inorgánicos en los seres vivos.

Requisitos Conocimientos de Química Inorgánica y Bioquímica.

Objetivos: Estudio de los elementos y compuestos inorgánicos esenciales, tóxicos y de acción terapéutica en sistemas biológicos.

Contenidos temáticos:

PROGRAMA DE TEORÍA

I.- ASPECTOS GENERALES.

Tema 1: **INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA.** Presencia y papel de los elementos químicos en los seres vivos. Ciclo bio-geoquímico de los elementos. Elementos esenciales y nocivos.

Tema 2: **UNIDADES ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS VIVOS.** Compuestos de importancia biológica en el estudio de la Química Bioinorgánica. Metodología. Modelos moleculares.

II.- ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA DE LOS ELEMENTOS INDIVIDUALES:

Tema 3: **HIERRO.** Propiedades físicas y electrónicas de porfirinas de hierro. Hemoproteínas. Aspectos funcionales bioinorgánicos del transporte de oxígeno y sus modelos sintéticos.

- Tema 4: **METALOPROTEÍNAS DE HIERRO SIN GRUPO HEMO.** Transportadoras de hierro y de almacenamiento. Proteínas de hierro-azufre: estructura y transferencia electrónica. Hemeritina como transportador de oxígeno. Metaloproteínas de hierro con función oxigenasa y dismutasa.
- Tema 5: **COBRE.** Centros de cobre activos: importancia del estado de oxidación. Proteínas azules de Cu(II). Proteínas no azules de Cu(II) y Cu(I). Importancia en los procesos redox biológicos.
- Tema 6: **CINC:** El papel específico de este elemento en sus metaloproteínas: carboxipeptidasa, anhidrasa carbónica y alcohol deshidrogenasa. Dedos de cinc.
- Tema 7: **METALBIOMOLÉCULAS DE MOLIBDENO.** El papel del molibdeno en la xantina oxidasa, sulfato reductasa, nitrato reductasa y otras proteínas. Fijación de nitrógeno: papel del molibdeno en la nitrogenasa.
- Tema 8: **COBALTO.** Papel del cobalto en la vitamina B₁₂ y coenzimas. Mecanismos. Compuestos organometálicos modelo.
- Tema 9: **OTROS METALES DE TRANSICIÓN.** Papel del *romo* en el metabolismo de la glucosa. Proteínas de *níquel*. Papel del *níquel* como activador de pequeñas moléculas. El *vanadio* en los seres vivos y su función. El *Manganeso* en los seres vivos y su función.
- Tema 10: **ELEMENTOS ESENCIALES DEL BLOQUE s.** Su papel bioinorgánico.
- Tema 11: **BIOMINERALIZACIÓN.** Biominerales: componentes orgánicos e inorgánicos. Formación de biominerales en los seres vivos.
- Tema 12: **ELEMENTOS NO METÁLICOS Y SU PAPEL EN LOS SERES VIVOS:** Azufre, fósforo, silicio, flúor y otros halógenos. El selenio en los seres vivos.
- III.- RELACIONES DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA CON OTRAS RAMAS DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA.**
- Tema 13: **BIOINORGÁNICA Y CIENCIAS DE LA SALUD.** Compuestos inorgánicos con actividad farmacológica. Toxicidad de los elementos inorgánicos. Mecanismos de defensa biológicos y quelatoterapia.
- Tema 14: **BIOINORGÁNICA Y TECNOLOGÍA.** Contribución de la Bioinorgánica a otras ciencias aplicadas y a la tecnología: ganadería, agricultura y minería.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

I. SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS DE COORDINACIÓN DE ELEMENTOS DE TRANSICIÓN ESENCIALES:

- Obtención y caracterización mediante espectroscopia VIS-UV, IR y TG/ATD del complejo de cobre: *trans-bis* (salicilaldoximato) cobre(II)

II. BIOMINERALES:

- Caracterización de biominerales de calcio presentes en: caparazón de molusco, cáscara de huevo de ave y diente de mamífero
- Síntesis de hidroxiapatita para la inmovilización de metales pesados

III. COMPUESTOS INORGÁNICOS DE ACCIÓN TERAPÉUTICA:

- Preparación y determinación de la capacidad antiácida de un gel de hidróxido de aluminio

Actividades docentes: Clases magistrales, clases prácticas, tutorías y aprendizaje virtual.

Evaluación Examen final obligatorio, en el que se apreciarán los conocimientos adquiridos por los alumnos y será la valoración principal. En la nota final se tendrá en cuenta la labor realizada en las prácticas, siendo imprescindible aprobarlas. También podrán evaluarse trabajos monográficos y otras actividades docentes indicadas por el profesor.

Bibliografía básica:

- 1.- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA. M. Vallet-Regí, J. Faus, E. García-España y J. Moratal. Ed. Síntesis. 2003
- 2.- QUÍMICA BIOINORGÁNICA. J.S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J.L. Sánchez, J. Sordo. Ed. Síntesis. 2002
- 3.- QUÍMICA BIOINORGÁNICA. E.J. Baran. Mc. Graw Hill. 1994
- 4.- INORGANIC CHEMISTRY IN BIOLOGY. P.C. Wilkins and R.G. Wilkins. Oxford University Press. Oxford. 2002
- 5.- THE NATURAL SELECTION OF THE CHEMICAL ELEMENTS. The Environment and Life's Chemistry. R.J.P. Williams and J.J.R. Fraústo da Silva. Clarendon Press. Oxford. 1996
- 6.- BIOINORGANIC CHEMISTRY: INORGANIC ELEMENTS IN THE CHEMISTRY OF LIFE. AN INTRODUCTION AND GUIDE. W. Kaim, B. Schwederski. John Wiley & Sons. 1999
- 7.- BIOMINERALIZATION: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry. S. Mann. Oxford University Press, 2001
- 8.- QUÍMICA BIOINORGÁNICA. Una introducción. E. Ochiai. Ed. Reverté. 1985

Otra información relevante: