

BIOINORGÁNICA

PROGRAMA TEORÍA (4 créditos)

I. Aspectos Generales

Tema 1: VISIÓN GENERAL DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA

Introducción. Compuestos “inorgánicos” de interés bioquímico. ¿Qué es la Química Bioinorgánica?. Objeto de la química bioinorgánica. Estudio de la química bioinorgánica. Campos de aplicación.

Tema 2: ELEMENTOS QUÍMICOS EN BIOLOGÍA

Influencias geoquímicas sobre los sistemas vivientes. Abundancia y disponibilidad de los elementos en la Naturaleza. Entorno fisicoquímico del elemento. Clasificación de los elementos en los seres vivos. Elementos químicos en los sistemas biológicos. Funciones biológicas generales de los iones metálicos.

Tema 3: FUNDAMENTOS DE LA QUÍMICA DE LA COORDINACIÓN

Introducción: Teoría de Werner. Nomenclatura. Clasificación de los iones y ligandos según la teoría HSAB. Aspectos estructurales. Isomería. Energía de estabilización del campo cristalino. Estabilidad de los compuestos de coordinación. Espectros electrónicos y propiedades magnéticas. Cinética y mecanismos de reacción.

Tema 4: LIGANDOS BIOLÓGICOS

Aspectos generales. Ligandos orgánicos: Proteínas, nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos, ligandos macrocíclicos. Ligandos inorgánicos: Aniones sencillos, dioxígeno.

Tema 5: CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS METALOPROTEÍNAS

Aspectos a investigar. Métodos experimentales: Métodos fisicoquímicos, métodos bioquímicos.

II. Función individual de los elementos en sistemas biológicos

Tema 6: EL HIERRO EN SISTEMAS BIOLÓGICOS: I. HEMOPROTEÍNAS DE HIERRO. II. PROTEÍNAS DE HIERRO NO HEMO

Hemoproteínas de hierro: Hemoglobina y mioglobina, citocromos, peroxidasas y catalasas, citocromo c oxidasa. Proteínas de hierro no hemo: Enzimas dinucleares, enzimas mononucleares, otros sistemas.

Tema 7: PROTEÍNAS Y ENZIMAS DE COBRE

Introducción. Clasificación. Transportadores de electrones. Oxidasas. Oxigenasas. Superóxido dismutasa. Transportadores de oxígeno. Funciones en el ciclo del nitrógeno.

Tema 8: FUNCIÓN BIOLÓGICA DEL ZINC

Generalidades. Reacciones de hidratación y deshidratación. Reacciones de hidrólisis de enlaces peptídicos o ésteres fosfóricos. Reacciones de condensación. Reacciones de deshidrogenación. Funciones estructurales.

Tema 9: EL MOLIBDENO Y LAS PROTEÍNAS DE FIJACIÓN DEL NITRÓGENO

El molibdeno en sistemas biológicos. Cofactor de molibdeno. Clasificación de las molibdoenzimas: Enzimas que contienen cofactor de molibdeno, enzimas que no contienen cofactor de molibdeno.

Tema 10: FUNCIÓN BIOLÓGICA DE OTROS METALES DE TRANSICIÓN: COBALTO, NÍQUEL, VANADIO CROMO Y MANGANESO.

Cobalaminas: Estructura de la coenzima B₁₂, reacciones de alquilcobalaminas. Enzimas que contienen níquel. Vanadio: función biológica, compuestos de interés. Cromo: FTG. Manganeso.

Tema 11: FUNCIÓN BIOLÓGICA Y TRANSPORTE DE CATIONES ALCALINOS Y ALCALINOTÉRREOS

Funciones esenciales: Bomba de Na/K. Transporte de iones a través de membranas. Otros compuestos: Clorofilas.

Tema 12: PROCESOS DE BIOMINERALIZACIÓN

Aspectos generales. Procesos de formación de biominerales. Aproximación química al conocimiento de los biominerales. Nucleación y crecimiento cristalino. Ejemplos de biominerales.

Tema 13: ELEMENTOS NO METÁLICOS EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

Introducción. Boro. Silicio. Arsénico. Selenio. Halógenos: Fluoruro, cloruro e yoduro.

III. Toxicidad y acción terapéutica**Tema 14: TOXICIDAD DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

Clasificación de los metales. Mecanismos de toxicidad: Mecanismos de defensa. Toxicidad de los metales: Metales esenciales, metales tóxicos.

Tema 15: FÁRMACOS INORGÁNICOS

Fármacos comunes. Clasificación: Complejos activos, elementos activos, ligandos activos. Compuestos anticancerígenos: Complejos de platino, complejos de otros iones metálicos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **BARAN E.J.:** *Química Bioinorgánica*. Mc. Graw-Hill/ Interamericana de España, 1995
- 2.- **BERTINI I, GRAY H.B., LIPPARD S.J. and VALENTINE J.S.:** *Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, 1994.
- 3.- **BUTLER I. S., HARROD J.F.:** *Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones*. Addison Wesley Iberoamericana 1992.
- 4.- **COWAN J.A.:** *Inorganic Biochemistry. An introduction*. VCH Publishers 1997.
- 5.- **FENTON D.:** *Biocoordination Chemistry*. Oxford University Press 1996.
- 6.- **FRAÚSTO DA SILVA J.J.R., WILLIAMS R.J.P.:** *The biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of Live*. Clarendon Press. Oxford, 1993.
- 7.- **HAY R.W.:** *Bioinorganic Chemistry*. Ellis Horwood Limited, 1984.
- 8.- **HUGHES M.N.:** *The Inorganic Chemistry of Biological Processes*. John Wiley and Sons, 1988.
- 9.- **HUHEEY, J.E.:** *Inorganic Chemistry*. Haper and Row 1993
- 10.- **KAIM W. SCHWEDERSKI B.:** *Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry Life. An Introduction and Guide*. John Wiley and Sons, 1996.
- 11.- **LIPPARD S.J., BERG J.M.:** *Principles of Bioinorganic Chemistry*. University Science Books, 1994.
- 12.- **OCHIAI E.:** *Química Bioinorgánica. Una Introducción*. Ed. Reverté, 1985.
- 13.- **RIBAS GISPERT J.:** *Química de la Coordinación*. Ed. Omega 2000.
- 14.- **RODGERS G.E.:** *Introducción a la Química de la Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva*. Mc Graw Hill, 1995.
- 15.- **SALOMON, E., KEIT, O.H.:** *Spectroscopic methods in Bioinorganic Chemistry*, Oxford University Press, 1998
- 16.- **TRAUTWEIN, A.:** *Bioinorganic Chemistry-Transition Metals in Biology and Their Coordination Chemistry*. John Wiley, 1997.
- 17.- **WILKELMANN, G., CARL J.C. :** *Transition Metals in Microbial Metabolism*. Gordon and Breach, 1997.
- 18.- **WILKINS, P. AND RALPH G.W.:** *Inorganic Chemistry in Biology*. Oxford University Press, 1997.