

# **QUÍMICA BIOINORGÀNICA**

Tipus: Optativa

Crèdits: 6 (teoria i problemes)

Prerequisits: Obligatòries de 1er, 2on i 3er semestre, Bioquímica i Ampliació de Química Inorgànica.

## **DOCÈNCIA NO PRESENCIAL**

Activitats de seguiment i supervisió personalitzada a l'alumne.

## **AVALUACIÓ**

Examen final escrit.

## **OBJECTIUS**

Proporcionar a l'estudiant una visió general de les funcions i els mecanismes d'actuació dels ions metàl·lics i no metàl·lics, en els processos bioquímics més importants.

## **PROGRAMA**

### **INTRODUCCIÓ**

- 1.- Panoràmica de la Química Bioinorgànica. Paper dels ions metàl·lics en Biologia. Classificació de les metal·lobiomolècules.
- 2.- Principis de Química de la Coordinació relacionats amb la Bioinorgànica. Efecte dels ions metàl·lics en la reactivitat dels lligands.
- 3.- Molècules biològiques que poden actuar com a lligands. Proteïnes. Àcids nucleics. Altres biomolècules.

### **TÈCNIQUES EXPERIMENTALS EN QUÍMICA BIOINORGÀNICA**

- 4.- Tècniques espectroscòpiques: ressonància magnètica, espectroscòpia Mössbauer, vibracional i electrònica, EXAFS. Difracció de raigs-X. Mesures magnètiques i electroquímiques.

## **ELS METALLS ESSENCIALS: LES SEVES FUNCIONS I MECANISMES D'ACTUACIÓ**

5.- Formació de metal·lobiomolècules. Biodisponibilitat dels metalls. Fonts d'energia en processos bioquímics. Control termodinàmic i cinètic de la selecció i inserció dels ions metàl·lics en les proteïnes. Centres actius mono i polinuclears.

6.- Regulació de la concentració de  $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$ . Funcions biològiques del calci. Transport i emmagatzematge dels ions metàl·lics.

7.- Ions metàl·lics que estableixen estructures: de proteïnes i d'àcids nucleics. Paper del potassi, magnesi i zinc a nivell cel·lular.

8.- Proteïnes de transferència electrònica: proteïnes Fe-S, proteïnes blaves de coure, citocroms. Nitrogenasa. Transferència electrònica a llarga distància.

9.- Metal·loenzims que no participen en processos de transferència electrònica. Hidrolases: carboxipeptidasa, anhidrasa carbònica, fosfatasa alcalina, ureasa.

10.- Proteïnes responsables del transport de molècules d'oxigen. Hemoglobina i mioglobina. Hemeritrina. Hemocianina.

11.- Metal·loenzims que catalitzen reaccions d'activació d'oxigen i transferència d'àtoms d'oxigen. Citocrom P-450. Mono i dioxigenases. Oxotransferases de molibdè. Reaccions de transferència d'altres grups: coenzims  $\text{B}_{12}$ . Hidrogenases.

12.- Metal·loenzims que formen part dels mecanismes de defensa cel·lular. Superoxidodismutasa. Catalases i peroxidases.

13.- Reaccions fotoquímiques acoblades a processos redox. Papers del manganès i del magnesi.

14.- Funcions biològiques d'altres elements metàl·lics: crom, vanadi i tungstè.

## **FUNCIONS D'ALGUNS ELEMENTS NO METÀL·LICS**

15.- Presència i funcions d'elements no metàl·lics als éssers vius: halògens, bor, silici, arsènic i seleni.

## **BIOMINERALS**

16.- Formes minerals que es troben als organismes. Processos de formació. Presència de materials magnètics i ferroelèctrics com a biosensors.

## **TOXICITAT DE METALLS I COMPOSTOS INORGÀNICS**

17.- Elements contaminants: mecanismes de toxicitat i sistemes de detoxificació. La Química Bioinorgànica i el medi ambient. L'òxid nítric, dues cares de la mateixa molècula: contaminant i missatger cel·lular.

## **METALLS EN MEDICINA**

18.- Fàrmacs inorgànics: el cisplatí i d'altres antitumorals. Mecanismes d'actuació. Compostos d'or com antiartrítics. Utilització de radioisòtops de metalls en tècniques explotaries i terapèutiques. Agents de contrast en ressonància magnètica.

## **BIBLIOGRAFIA**

### Textos de Referència

*Bioinorganic Chemistry. An Introduction*, J.A. Cowan, 2a edició VCH, Weinheim, 1996.

*Principles of Bioinorganic Chemistry*, S.J.Lippard, J.M.Berg. University Science Books. Mill Valley, California, 1994.

*Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life. An Introduction and Guide*, W.Kaim, B.Schwederski, Wiley, Chichester, 1995.

*Química Bioinorgánica*, S. Casas y varios autores, Síntesis, Madrid, 2002.

### Textos de consulta

*The Biological Chemistry of the Elements*, J.J.R. Fraústo da Silva, R.J.P.Williams, 2a edició, Oxford University Press, Oxford, 2001

*Bioinorganic Chemistry*, I.Bertini (ed). University Science Books. Mill Valley, California, 1994.