

Chimica Applicata ai Sistemi Biologici

Modulo: Chimica Inorganica Biologica (3 CFU, 24 h lezioni frontali)

A.A. 2016/17

- **Introduzione alla Chimica Bioinorganica:** elementi essenziali: abbondanza, ruolo, tossicità; ruolo dei metalli della prima serie di transizione nei sistemi biologici.
- **Principi di chimica inorganica e di coordinazione relativi alla bioinorganica:** orbitali d e metalli di transizione; classificazione dei leganti in base a numero e alla tipologia di atomi donatori. Geometrie di coordinazione. Il legame nei composti di coordinazione: teoria del campo cristallino e dei leganti e *splitting* degli orbitali d nelle principali geometrie di coordinazione. Complessi ad Alto Spin e Basso Spin ed elettroni spaiati. Isomeria e nomenclatura dei complessi. Acidi e basi di Lewis, modello hard-soft. Serie di Irving-Williams.
- **Principi di termodinamica e cinetica relativi alla bioinorganica:** Stabilità termodinamica e spontaneità di una reazione (energia libera di Gibbs); costanti di stabilità parziali (k) e globali (β) dei composti di coordinazione in H_2O e nei fluidi biologici. Stabilità cinetica: labilità ed inerzia dei composti di coordinazione.
- **Il Diossigeno O_2 :** generalità, orbitali molecolari e differenti stati di ossidazione e di molteplicità di spin; inerzia, reattività e tossicità; formazione di complessi e reattività coi metalli di transizione.
- **Utilizzo di O_2 negli organismi viventi:** differenti tipi di interazione con i gruppi Fe-eme; immagazzinamento e trasporto (Emoglobina e Mioglobina, Emeritina, Emocianina)
- **Tossicità di O_2 ed enzimi detossificanti:** citocromo P450: coordinazione del Fe e interazioni con amminoacidi vicinali e distali. Meccanismo di mono-ossigenazione e complessi intermedi a vari stati di ossidazione e di spin. Perossidasi e catalasi: coordinazione del Fe e ruoli dei residui amminoacidi vicinali e distali. Superossido dismutasi: analisi del sito attivo, coordinazione di Zn e Cu e ruoli catalitici e strutturali.
- **Ruolo dell' O_2 nella respirazione cellulare:** indagine inorganica del ciclo della respirazione e meccanismi di coordinazione coinvolti nei processi di ossidoriduzione: centri Fe-S, citocromi e citocromo ossidasi.
- **Assimilazione, trasporto e stoccaggio del Fe:** ruolo dei siderofori, transferrina, ferritina.
- **Metalli e Biomedicina:** cenni sull'applicazione dei metalli in diagnostica e terapeutica (mezzi di contrasto per MRI, complessi del Pt in campo oncologico).
- **Biominerale:** cenni ai più comuni biominerali presenti nei sistemi biologici, ruolo funzionale e caratteristiche principali.

Testi consigliati:

- Bertini, Gray, Stiefel, Valentine- Biological Inorganic Chemistry- University Science Books

L'esame è costituito da una prova scritta con circa 10 quesiti a risposta multipla o aperta volti a testare la preparazione dello studente sulle diverse parti del programma e la sua capacità critica nell'applicare le nozioni acquisite.