

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Programma di insegnamento per l'a.a. 2015/2016

Insegnamento: **Chimica Bioinorganica**

Docente: **Giampaolo Ricciardi**

Corso di studio: **Corso di Laurea in Scienze Chimiche**

Anno di corso: **I**

Periodo didattico: **II Semestre**

Tipologia: **D**

Totale crediti: **6**

Tipo esame: **Orale**

Valutazione: **Voto**

Lingua di insegnamento: **Italiano**

Inizio corso **Marzo 2016** Fine corso **Giugno 2016**

APPELLI DI ESAME

Mese	Anno	Appello previsto
Febbraio	2016	
Marzo	2016	
Aprile	2016	
Maggio	2016	
Giugno	2016	X
Luglio	2016	X
Settembre	2016	
Ottobre	2016	X
Novembre	2016	X
Dicembre	2016	X
Gennaio	2017	

COMMISSIONE ESAME:

Presidente: **Prof. Giampaolo Ricciardi**

Componente: **Prof. ssa Angela M. Rosa**

Componente: **Dott. Mario Amati**

Componente: **Dott. ssa Sandra Belviso**

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE

ORARIO RICEVIMENTO STUDENTI

<i>GIORNO</i>	<i>DALLE ORE</i>	<i>ALLE ORE</i>	<i>PRESSO</i>
LUNEDI'	12:00	13:00	Studio del Docente
MARTEDI'	12:00	13:00	Studio del Docente
MERCOLEDI'			
GIOVEDI'			
VENERDI'			

Eventuali prerequisiti:

Elementi di spettroscopia; metodi di caratterizzazione, natura, e reattività dei composti di coordinazione; chimica degli elementi principali. Principali classi di molecole di interesse biologico.

Obiettivi formativi:

Alla fine del Corso gli studenti dovranno aver acquisito una basilare conoscenza delle funzioni chiave dei più importanti ioni metallici in biologia, nonché aver imparato a riconoscere, basandosi sui fondamentali concetti alla base dei principali metodi chimico-fisici usati in chimica bioinorganica, la struttura e la reattività degli aggregati formati dalla interazione degli ioni metallici con le molecole di interesse biologico.

Programma del corso

Generalità: a) funzioni dei metalli nelle metalloproteine; b) funzioni dei metalloenzimi; c) ruolo dei metalli nella trasmissione dei segnali in biologia; d) interazione dei metalli con acidi nucleici; e) trasporto e accumulo di ioni-metallici in biologia; f) metalli in medicina.

Aspetti termodinamici e cinetici della chimica di coordinazione in chimica bioinorganica.

Richiami essenziali alle proprietà delle molecole biologiche. Metodi fisici utilizzati in chimica bioinorganica con particolare riferimento ai metodi di risonanza magnetica, alla spettroscopia elettronica ed alla misura dei potenziali redox.

Biodisponibilità, strategie di arricchimento e chimica intracellulare di metalli presenti in natura con scarsa abbondanza. Assemblaggio spontaneo di cluster metallici: cluster ferro-zolfo. Metallo-porfirine e derivati come unità specializzate.

Controllo ed utilizzazione della concentrazione degli ioni metallici nelle cellule. Benefici e tossicità degli ioni metallici: a) benefici e regolazione della concentrazione del ferro; b) effetti tossici del mercurio.

Generazione ed effetti dei gradienti di concentrazione di ioni metallici.

Ripiegamento e formazione di legami trasversali nelle biomolecole indotti da ioni metallici: casi dello zinco e dei composti del platino.

Interazione di ioni metallici e di composti di coordinazione con siti attivi di biomolecole: controllo termodinamico e cinetico.

Proteine adatte al trasferimento elettronico: proteine ferro-zolfo, proteine "blue copper" e citocromi.

Attacco al substrato e attivazione di ioni metallici tramite meccanismi di tipo non redox: caso dell'enzima carbossipeptidasi. Chimica del trasferimento di atomi o di gruppi di atomi: a) trasporto di diossigeno (emoglobina); b) trasporto di atomi di ossigeno (citocromo P450 e molibdeno ossotransferasi); c) reazioni del diossigeno e dello ione superossido (enzima rame-zinco superossido dismutasi); d) reazioni dipendenti dal coenzima B-12.

Metodi didattici

Lezioni frontali.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame finale orale.

Testi di Riferimento

Titolo: Principles of Bioinorganic Chemistry **Autori:** Stephen J. Lippard & Jeremy M. Berg **Casa**

Editrice: University Science Books (Mill Valley, California).

Titolo: Bioinorganic Chemistry. **Autori:** I. Bertini, H. B. Gray, S. J. Lippard, J. S. Valentine.

Casa Editrice: University Science Books, Sausalito, California.

Altre informazioni:

Syllabus a.a. 2015/2016

Course: **Bioinorganic Chemistry**

Professor: **Giampaolo Ricciardi**

Course of studies: **Chemistry**

Academic Year: **2015/2016**

ECTS: **6**

Teaching Methods: Lectures **X**– Lab. Activities – e-learning

Evaluation Method: **Final oral exam**

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Evaluation: **score on 30 points**

Semester: **II**

Language: **Italian**

Course beginning on **March 2016** ending on **June 2016**

CALLS FOR EXAMINATION

Month	Year	Expected call
February	2016	
March	2016	
April	2016	
May	2016	
June	2016	X
July	2016	X
September	2016	
October	2016	X
November	2016	X
December	2016	X
January	2017	

EXAMINATION PANEL:

President: **Prof. Giampaolo Ricciardi**

Member: **Prof. Angela M. Rosa**

Member: **Dr Mario Amati**

Member: **Dr Sandra Belvis**

Previous requirements:

None

Learning Outcomes:

The Students are expected to acquire a basic knowledge of the key functions of the relevant metal ions in biology, and to know, on the basis of the fundamental concepts governing the physico-chemical characterization methods employed in bioinorganic chemistry, the structural and reactivity properties of the aggregates of metal ions with the biomolecules.

Syllabus:



General: a) metal functions in metalloproteins; b) metalloenzyme functions; c) communication roles for the metals in biology; d) interactions of the metal ions and nucleic acids; e) control and utilization of the metal-ion concentration in biology; f) metals in medicine.

Coordination chemistry in bioinorganic chemistry: thermodynamic and kinetic aspects.

Fundamental properties of biological molecules. Physical methods in bioinorganic chemistry, with special emphasis on the nuclear magnetic resonance methods, the electronic spectroscopy, and redox potentials determination. Bioavailability of metal ions; enrichment strategies and intracellular of low-abundance metals. Spontaneous self-assembly of metal-clusters.

Iron-sulfur clusters. Porphyrins and metalloporphyrins. Control and utilization of metal-ion concentration in cells. Beneficial and toxic effects of metal ions. Toxicity of mercury. Generation and effects of metal ion concentration gradients.

Metal ion folding and cross-linking of biomolecules: the case of zinc fingers and cisplatin.

Binding of metal ions and coordination compounds to biomolecule active centers: kinetic and thermodynamic control.

Electron transfer proteins: iron-sulfur proteins, blue copper proteins, cytochromes.

Substrate binding and activation by nonredox mechanism: the carboxypeptidase case.

Atom and group transfer in bioinorganic chemistry: a) dioxygen transfer (hemoglobin and mioglobin); b) oxygen-atom transfer reactions (P450 and molybdenum oxotransferases); c) reactions of dioxygen and superoxide ion (the Cu-Zn superoxide dismutase enzyme); d) Coenzyme B12 dependent reactions.

Suggested textbooks:

Title: Principles of Bioinorganic Chemistry **Authors:** Stephen J. Lippard & Jeremy M. Berg.

Publisher: University Science Books (Mill Valley, California).

Title: Bioinorganic Chemistry. **Authors:** I. Bertini, H. B. Gray, S. J. Lippard, J. S. Valentine.

Publisher: University Science Books, Sausalito, California.