



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## CHIMICA DEI COMPOSTI DI COORDINAZIONE I

**LUCA LABELLA**

Anno accademico 2021/22  
CdS CHIMICA  
Codice 075CC  
CFU 3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA DEI COMPOSTI DI COORDINAZIONE I	CHIM/03	LEZIONI	24	LUCA LABELLA

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Dopo aver seguito il corso, e studiato il programma relativo, lo studente mostrerà una buona conoscenza della chimica di coordinazione, in particolare per il settore che riguarda i metalli di transizione (blocco d). Lo studente conoscerà i numeri di coordinazione più frequenti e le geometrie a essi associate. Conoscerà i modelli e le teorie più utilizzate nel settore. Conoscerà la relazione tra gli spettri UV-vis di composti di coordinazione e la configurazione elettronica dello ione centrale.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Nel corso delle lezioni in aula si effettueranno discussioni su quanto presentato dal docente nella lezione precedente e/o del giorno.

#### *Capacità*

Al termine del corso e attraverso lo studio individuale degli argomenti trattati, lo studente saprà suggerire le caratteristiche strutturali, geometriche, spettroscopiche (UV-vis) di un determinato composto di coordinazione o viceversa proporre un composto di coordinazione che mostri certe caratteristiche.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà essere in grado di discutere correttamente e con la terminologia appropriata il programma del corso ed essere in grado di comprendere le domande e i problemi che vengono proposti dal docente avvalendosi anche dei suggerimenti e della guida del docente.

#### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà consapevolezza dell'uso di vari modelli/teorie che lo aiutano a razionalizzare i dati sperimentali raccolti in un settore così ampio come la chimica di coordinazione.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni saranno richiesti agli studenti brevi interventi critici o propositivi concernenti gli argomenti trattati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Lo studente deve aver seguito un corso di chimica generale e inorganica.

#### *Indicazioni metodologiche*

Il corso si avvale di lezioni frontali, con ausilio di slide, uso del sito di e.learning del corso, interazione diretta tra studente e docente tramite ricevimento e uso della posta elettronica.

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Chimica di coordinazione. Introduzione. Rilievo del settore in vari campi della ricerca pura e applicata. Numero di ossidazione e numero di coordinazione. La teoria del legame di valenza (VB) applicata alla chimica di coordinazione. La regola del numero atomico effettivo e la sua applicazione. I vari numeri di coordinazione e le geometrie a essi associate. Stereoisomerie: isomeria geometrica e isomeria ottica. La teoria del campo cristallino (CFT). Separazione in energia degli orbitali d (?). Campo ottaedrico, tetraedrico e quadrato. Dipendenza di ? da vari parametri: identità chimica e carica dello ione centrale, natura dei leganti, numero di coordinazione, geometria. La serie spettrochimica dei leganti. Misura del valore di ?. Confronto tra ? e energia di appaiamento. Energia di stabilizzazione del campo cristallino. Campo forte e campo debole. Complessi a basso e alto spin. Dati sperimentali e andamenti osservati giustificabili con la CFT. Distorsioni e loro previsione. Teoria



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

degli orbitali molecolari. Schema di orbitali molecolari da combinazione lineare di orbitali atomici per il caso di un complesso generico  $ML_6$  ottaedrico: a) legami sigma, b) legami sigma e pi-greco.

Gli spettri di assorbimento nel visibile e vicino UV dei complessi degli elementi di transizione d. Analisi dello spettro di  $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ . I termini spettroscopici di atomi o ioni polielettronici. Analisi di sistemi  $d_1$ ,  $d_2$  e  $d_3$ . Scelta del termine a più bassa energia per i sistemi da  $d_1$  a  $d_9$ . La separazione dei termini in un campo cristallino di data geometria. Analisi dei casi di geometria ottaedrica e tetraedrica. Diagrammi di Orgel e di Tanabe-Sugano.

Confronto e discussione di alcuni spettri. Parametri di Racah. Effetto nefelauxetico e serie nefelauxetica.

Spettri di assorbimento di cationi lantanidici. Spettri di eccitazione ed emissione.

### Bibliografia e materiale didattico

J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, Inorganic Chemistry, HarperCollins College Publishers, 1993 or E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, Chimica Inorganica, Principi, Strutture e Reattività, PICCIN editore, seconda edizione italiana, 1999.

K. F. Purcell, J. C. Kotz, Inorganic Chemistry, Holt-Saunders International Editions, 1985.

### Modalità d'esame

L'esame si svolge in aula tramite una prova orale nel corso della quale lo studente discute insieme al docente alcuni problemi relativi ad argomenti del corso, proponendo varie soluzioni in modo critico, con l'ausilio dei modelli e delle teorie sviluppate. La prova orale è superata se lo studente dimostra di aver acquisito una buona conoscenza del programma e la capacità di collegare varie parti del programma tra loro strettamente connesse. La prova non avrà esito positivo se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni di base che deve aver acquisito per rispondere in modo corretto ad una domanda.

*Ultimo aggiornamento 16/07/2021 18:09*