



COMPLEMENTI DI CHIMICA INORGANICA

CHIM/03 - 6 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

ANTONINO GULINO

Email: agulino@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Scienze Chimiche /Viale Andrea Doria 6, 95125 Catania

Telefono: 0957385067

Orario ricevimento: Lunedì, Mercoledì e Venerdì ore 9-11, ed alla fine di ogni lezione

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione di conoscenze sui solidi metallici e ionici, sull'atomo polielettronico, sugli stati elettronici, sulle teorie crystal field ed MO, sui materiali inorganici e metallorganici.

PREREQUISITI RICHIESTI

Tutti i concetti base di chimica generale, stechiometria, legame chimico, teoria MO per molecole semplici, sistematica inorganica blocco s-p, chimica organica dei composti alifatici ed aromatici.

FREQUENZA LEZIONI

Gli studenti sono invitati a frequentare tutte le lezioni.

CONTENUTI DEL CORSO

1. STATO SOLIDO (modulo di 12 ore)

Strutture cristalline: unità ripetitiva chimica e cristallografica, numeri di connessione e coordinazione, poliedri di coordinazione; strutture riconducibili all'ottaedro e al tetraedro. Parametri cristallografici. Classificazione dei solidi; solidi metallici, elementi di simmetria, impaccamento di sfere, strutture compatte: struttura esagonale (hcp) e cubica compatta (ccp), struttura cubica a corpo centrato. Strutture non compatte. Cenni di teoria delle bande; isolanti, semiconduttori e metalli. Raggi ionici e solidi ionici binari e ternari. Strutture cristalline importanti: cloruro di sodio, cloruro di cesio, fluorite, rutilo, zinco blenda e wurtzite. Sistemi interstiziali in strutture compatte: perovskiti e spinelli. Energia reticolare, costante di Madelung, ciclo di Born-Haber. Solidi covalenti; solidi molecolari. Cenni sui difetti nei solidi

2. ELEMENTI DI TRANSIZIONE (modulo di 10 ore)

Particelle ed onde, la struttura dell'atomo di idrogeno, configurazioni elettroniche degli atomi e degli ioni; raggi ionici. Atomo polielettronico, Accoppiamento Russell-Saunders, accoppiamento spin-orbita. Proprietà magnetiche. Caratteristiche generali degli elementi di transizione.

3. TEORIE CFT-LFT-MO (modulo di 14 ore)

Cenni di elementi ed operazioni di simmetria. Classificazione dei leganti: per atomo donatore; mono e polidentati; leganti s e leganti p. Teorie del campo cristallino e del campo dei leganti. Teoria MO. Complessi ottaedrici, tetraedrici, planari quadrati. Serie Spettrochimica dei leganti. Regola dei 18 elettroni. Complessi alto spin e basso spin. Effetto Jahn-Teller. Cenni sugli spettri elettronici. Complessi di coordinazione e costanti di formazione dei complessi. Stabilità di ioni complessi in soluzione acquosa. Effetto di chelazione e del macrociclo.

4. SISTEMATICA per Classi di composti (modulo di 16 ore)

Chimica degli elementi della prima serie di transizione: caratteristiche generali; preparazione, proprietà ed uso degli elementi. Composti più comuni: sintesi e reattività. Complessi organometallici di uso industriale. Metallo-alchili, alchilideni, carbeni, composti carbonilici, ciclopentadienilici. Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu.

TESTI DI RIFERIMENTO

- 1) F. ALBERT COTTON, GEOFFREY WILKINSON, CARLOS A. MURILLO, MANFRED BOCHMANN, Advanced Inorganic Chemistry, 6th Edition - Wiley
- 2) N. N. GREENWOOD, A. EARNSMAW, Chimica degli Elementi - Piccin
- 3) W. W. PORTERFIELD, Chimica Inorganica - Zanichelli
- 4) SHRIVER, ATLINS, LANGFORD, Chimica Inorganica - Zanichelli

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

<http://studium.unict.it/dokeos/2016/>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * 1. STATO SOLIDO	Testo 1: cap 1,2; Testo 3: cap. 2,3,4,5; Testo 4: cap. 3,4,18
2 * 2. ELEMENTI DI TRANSIZIONE	Testo 1: cap. 20, Testo 3: cap. 1,10,11,12; Testo 4: cap. 14,15,16
3 * 3. TEORIE CFT-LFT-MO	Testo 1: cap. 3,4,20; Testo 2: cap. 19; Testo 3: cap. 11; Testo 4: cap. 7.

4 * 4. SISTEMATICA PER CLASSI DI COMPOSTI ED ELEMENTI DELLA PRIMA RIGA DI TRANSIZIONE. CENNI SULLA CHIMICA DEI LANTANIDI E DEGLI ATTINIDI.

Testo 1: cap. 21,25,26,27,29; Testo 2: cap. 20-28 e cenni cap. 30,31; Testo 3: cap. 2,5,13; Testo 4: cap. 10.

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova orale sul programma svolto.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Strutture cristalline.

Classificazione dei solidi.

Solidi metallici.

Struttura esagonale compatta.

Struttura cubica compatta.

Semiconduttori.

Strutture del cloruro di sodio, cloruro di cesio, fluorite, rutilo, zinco blenda, wurtzite.

Energia reticolare, costante di Madelung, ciclo di Born-Haber.

Accoppiamento Russell-Saunders.

Stati di Ioni d1, d2, d3, etc.

Accoppiamento spin-orbita.

Proprietà magnetiche di ioni d1, d2, d3 etc..

Elementi ed operazioni di simmetria.

Classificazione dei leganti.

Complessi ottaedrici, tetraedrici, planari quadrati.

Serie Spettrochimica dei leganti.

Complessi alto spin e basso spin.

Effetto Jahn-Teller.

Effetto di chelazione.

Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu. Metallo-alchili, alchilideni, carbeni, composti carbonilici, ciclopentadienilici.
