



# UNIVERSITÀ DI PISA

## CHIMICA INORGANICA I

---

**GUIDO PAMPALONI**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Anno accademico | 2020/21 |
| CdS             | CHIMICA |
| Codice          | 088CC   |
| CFU             | 6       |

|                      |           |         |     |                 |
|----------------------|-----------|---------|-----|-----------------|
| Moduli               | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i       |
| CHIMICA INORGANICA I | CHIM/03   | LEZIONI | 48  | GUIDO PAMPALONI |

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso fornisce nozioni relative all'origine degli elementi, all'ordinamento periodico degli elementi visto anche in una prospettiva storica, alla simmetria molecolare e, più in generale alle proprietà ed usi degli elementi chimici con particolare riguardo agli elementi di transizione (lantanidi ed attinidi inclusi)

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze costituisce l'oggetto della valutazione della prova di esame prevista alla fine del corso

#### *Capacità*

Lo studente che ha completato con successo il corso sarà in possesso di una solida conoscenza dei fondamenti della chimica inorganica, della chimica di coordinazione e delle proprietà generali di gruppi e periodi della tabella periodica, metalli di transizione, lantanidi e attinidi inclusi.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso vengono proposti dei quesiti da risolvere in aula sotto forma di verifica periodica (anonima, non influenza il risultato dell'esame).

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche ambientali

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le verifiche sarà valutato il grado di apprendimento delle attività svolte

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenza dei concetti fondamentali della Chimica Generale

### Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, con ausilio di lucidi/slide/filmati, ecc.
- seminari
- scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti
- uso di ricevimenti, uso della posta elettronica

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- **Simmetria molecolare.** Elementi ed operazioni di simmetria. Classi di simmetria. Applicazioni dei concetti di simmetria molecolare.
- **Proprietà generali degli elementi.** Richiamo delle proprietà periodiche. Relazioni diagonali, energie di legame, stabilità degli stati di ossidazione
- **Acidi e basi.** Generalità e richiami. Superacidi, acidi alogenidrici. Forza acida di ossoacidi  $H_xEO_y$ . Ossidi ionici e covalenti: reazione con acqua. Entalpia di idratazione e acidità dei cationi idratati.



## UNIVERSITÀ DI PISA

- **Chimica redox degli elementi.** Richiami di elettrochimica. Diagrammi di Latimer e diagrammi di Frost. Elettrochimica in soluzioni non acquose. Ossoanioni e ossoacidi degli elementi *p* e *d*. Preparazione di metalli per riduzione dei minerali (via elettrochimica e via chimica). Diagrammi di Ellingham. Reazioni redox nella pratica comune.
- **Stato solido.** Proprietà dei solidi e loro classificazione generale. Solidi cristallini e reticoli cristallini. Solidi molecolari, covalenti e ionici. Strutture di composti ionici. Relazione fra raggi ionici e tipi di reticoli cristallini. Energia reticolare. Cicli termodinamici per la determinazione dell'energia reticolare e previsione della composizione. Carattere covalente di legami ionici e regole di Fajans. Solubilità dei sali inorganici
- **Metalli.** Legame metallico. Conduttori, non conduttori, semiconduttori. Diodi, LED. Applicazioni
- **Non-Metalli.** Caratteristiche generali. Formazione di catene (legami E-E). Allotropi.
- **Elementi di transizione: proprietà generali.** Composti di coordinazione. Note storiche (Blomstrand, Jørgensen e Werner). Principali geometrie di coordinazione. Isomeria cis-trans, isomeria fac-mer, costanti di formazione dei complessi, Effetto chelato. Teorie del legame per i composti di coordinazione. Teoria del legame di valenza (cenni) e teoria del campo cristallino (Campo ottaedrico e tetraedrico con estrapolazione alle altre principali geometrie di coordinazione, Energia di stabilizzazione di campo cristallino, complessi ad alto e basso spin, fattori che influenzano la separazione di campo cristallino, proprietà magnetiche e colorazione dei complessi di coordinazione)
- **Legami multipli Metallo-Metallo**
- **Elementi di Transizione: analisi dei gruppi.** Caratteristiche dei singoli gruppi. Preparazioni degli elementi (selezione). Principali composti e loro caratteristiche.
- **Lantanidi ed attinidi.** Proprietà generali dei lantanidi (configurazioni elettroniche, stati di ossidazione, raggi ionici, composti di coordinazione) e degli attinidi (proprietà generali, configurazioni elettroniche e stati di ossidazione, composti di coordinazione con particolare riferimento a Th, U e Pu)

### Bibliografia e materiale didattico

- C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, *Inorganic Chemistry*, III ed., Pearson.
- F.A Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gauss, *Basic Inorganic Chemistry*, III ed., Wiley.
- N.N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chimica degli Elementi*, Piccin (esiste una versione inglese più recente)
- J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, *Chimica Inorganica*, II Ed, 1999, Piccin
- G.L. Miessler, D.A. Tarr, *Chimica Inorganica*, 2011, Piccin
- I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, *Chimica Inorganica*, Casa Editrice Ambrosiana
- 

### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti. La frequenza al corso è comunque consigliata.

### Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova scritta ed una prova orale.
- La prova scritta si svolge in un'aula e consiste in più domande. La durata è pari a 2 ore e, una volta superata la prova essa rimane valida per l'appello in corso ed il successivo.
- La prova scritta è superata se si danno risposte corrette a una quantità maggiore o uguale al 50% delle domande.
- La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente.
- La prova orale si ritiene superata se il candidato mostra di avere appreso i concetti fondamentali del corso e di essere in grado di sostenere una discussione sugli argomenti visti a lezione

Ultimo aggiornamento 28/07/2020 11:50