



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### CHIMICA INORGANICA II

**FRANCESCO PINEIDER**

Anno accademico	2018/19
CdS	CHIMICA
Codice	186CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA INORGANICA II	CHIM/03	LEZIONI	48	FRANCESCO PINEIDER

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze avanzate nel campo della chimica inorganica, in particolare nei modelli di legame, le teorie dell'elettronegatività, della chimica dello stato solido e della chimica supramolecolare.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà accertata mediante esame orale finale.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare le tematiche applicative relative agli argomenti trattati, e di approfondirle tramite studio individuale su testi specializzati.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente verrà coinvolto durante la lezione con l'obiettivo di utilizzare le conoscenze acquisite durante le lezioni precedenti per collegarle alle tematiche esposte e proiettarle verso le loro applicazioni.

##### *Comportamenti*

Lo studente sarà in grado di affrontare in modo autonomo e critico testi specializzati e letteratura primaria riguardanti gli argomenti trattati nel corso.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Le capacità di ragionamento e collegamento saranno verificate durante le lezioni.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Basi di chimica generale e inorganica.

##### *Corequisiti*

Nessuno.

##### *Prerequisiti per studi successivi*

Il corso non costituisce un prerequisito specifico per i corsi successivi.

##### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio della lavagna, di slides e occasionalmente di filmati. Il materiale didattico è reso disponibile sul portale elettronico del corso. Le interazioni tra docente e studente avvengono durante la lezione, durante i ricevimenti e per via elettronica.

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

###### **Parte 1 - L'atomo**

- Ripasso: atomo idrogenoide e atomo polielettronico. Principio di esclusione di Pauli. Principio di Aufbau, regola di Hund. Regole di Slater.



## UNIVERSITÀ DI PISA

Energia di ionizzazione.

### Parte 2 - Modelli di legame ed elettronegatività

- Legame ionico: equazione di Born-Landé, ciclo di Born-Haber, limiti del modello elettrostatico.
- Teoria del legame di valenza: approssimazioni successive, concetto di risonanza, contributo delle strutture risonanti.
- Teoria dell'orbitale molecolare: metodo LCAO, molecole biatomiche omonucleari e inversione degli orbitali di frontiera.
- **Teorie dell'elettronegatività:** Metodi di Mulliken-Jaffé, Pauling, Allred-Rochow. Calcolo dell'elettronegatività di specie con cariche parziali. Effetto di ibridazione e sostituenti. Equalizzazione delle elettronegatività.

### Parte 3 - Struttura e proprietà elettroniche dei solidi inorganici

- Proprietà strutturali dei solidi: modello delle sfere rigide, regola del rapporto tra raggi, metodi empirici e semiempirici per prevedere la struttura dei solidi.
- Difetti: tipi di difetti, conducibilità ionica legata a difetti, caratteristiche delle gemme legate ai difetti.
- Struttura dei metalli: politipismo, polimorfismo, leghe e intermetallici.
- **Struttura elettronica dei solidi:** teoria delle bande, livello di Fermi, densità di stati, analogia con il caso molecolare. Descrizione di metalli, semiconduttori e isolanti e dell'origine della conducibilità elettrica in termini di teoria delle bande.
- Magnetismo nei solidi: ripasso di magnetismo, origine di ferromagnetismo nei metalli, dell'antiferromagnetismo e del ferrimagnetismo (con esempi), magnetoresistenza.
- Superconduttori: fenomenologia, modello BCS, cenni sui superconduttori ad alta temperatura, applicazioni.

### Parte 4 - Cenni di nanoscienze

- Riduzione della dimensionalità e conseguenze. Rapporto superficie-volume.
- Effetti elettronici: quantizzazione dei livelli nei semiconduttori, quantizzazione della conducibilità in conduttori.
- Proprietà ottiche: emissione dipendente dalla dimensione in quantum dot, risonanza plasmonica.
- Proprietà magnetiche: nanoparticelle a singolo dominio, fenomenologia, applicazioni.

### Parte 5 - Chimica supramolecolare

- Riconoscimento molecolare: classi di composti di sintesi e confronto con analoghi naturali. Eteri corona e varianti, macrocicli contenenti eteroatomi, ciclostrine, calixareni, ciclofani.
- Macchine molecolari: capacità dei sistemi supramolecolari di ricevere input e fornire output.
- Strutture autoassemblate complesse: rotaxani e catenani. Sintesi di catenani assistita da riconoscimento molecolare. Catenani e strutture più complesse supramolecolari.
- Self-assembled monolayers: descrizione ed esempi di sistemi supramolecolari ancorati a superfici.
- Unità logiche e di calcolo supramolecolari.

### Bibliografia e materiale didattico

#### 1) L'atomo, Modelli di legame, Struttura dei solidi (parte), Struttura elettronica dei solidi (parte):

James E. Huheey, Ellen A. Keiter, Richard L. Keiter  
*Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Fourth Edition* (\*)  
Harper Collins College Publishers, 1993  
ISBN: 006042995X  
Capitoli 2, 4, 5, 7.

#### 2) Struttura dei solidi (parte), struttura elettronica dei solidi (parte):

Mark Weller, Tina Overton, Jonathan Rourke, Fraser Armstrong  
*Inorganic Chemistry, Seventh Edition* (\*)  
Oxford University Press, 2018  
ISBN: 9780198768128  
Capitolo 4.

#### 3) Proprietà magnetiche dei solidi, superconduttività, nanoscienze:

Lesley E. Smart, Elaine A. Moore  
*Solid State Chemistry: An Introduction, Fourth Edition*  
CRC Press, 2012  
ISBN 9781439847909  
Capitoli 8, 9, 10.

#### 4) Chimica supramolecolare:

Katsuhiko Ariga, Toyoki Kunitake  
*Supramolecular Chemistry - Fundamentals and Applications*  
Springer, 2006  
ISBN: 9783540261858  
Capitoli 2, 3, 4, 5.

### Indicazioni per non frequentanti



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Non sono previste variazioni a programma e modalità di esame per gli studenti non frequentanti.

### Modalità d'esame

L'esame consiste in un'unica prova orale. Vengono valutate la conoscenza degli argomenti trattati nel corso, la capacità di collegare concetti e nozioni trasversali del programma e della chimica inorganica in generale. Proprietà di linguaggio e padronanza di terminologia sono requisiti aggiuntivi per il superamento della prova. L'esame non sarà considerato superato se il candidato mostrerà lacune significative nelle aree indicate sopra.

### Stage e tirocini

Non previsti.

*Ultimo aggiornamento 19/12/2018 00:04*