UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA INORGANICA II

FRANCESCO PINEIDER

Academic year	2022/23
Course	CHIMICA
Code	186CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
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
Altermine 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.

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. 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.

- Teoria Hard/soft acid/base: Ripasso teorie acido-base. Forza acida e basica in fase gassosa. Acidi e basi hard e soft. Affinità tra leganti e cationi hard/soft. Classificazione di acidi e basi hard/soft. Simbiosi. Basi teoriche della teoria HASB.

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, ciclodestrine, 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

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.

Ultimo aggiornamento 23/11/2022 15:26