UNIVERSITÀ DI PISA

# CHIMICA GENERALE E INORGANICA

## FABIO MARCHETTI

| | |
|---|---|
| Anno accademico | 2021/22 |
| CdS | SCIENZE AGRARIE |
| Codice | 013CC |
| CFU | 9 |

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|---|---|---|---|---|
| CHIMICA GENERALE ED INORGANICA | CHIM/03 | LEZIONI | 84 | FABIO MARCHETTI |

### Obiettivi di apprendimento

*Conoscenze*
Obiettivi del corso:
1) cogliere la bellezza e il fascino del mondo nanoscopico, e la chimica nella quotidianità
2) acquisire una cultura chimica di base permanente
Al termine del corso, lo studente avrà la possibilità di acquisire uno spirito critico per la valutazione di questioni chimiche fondamentali.

*Modalità di verifica delle conoscenze*
Esercitazioni svolte in aula inerenti problemi di stechiometria.

*Capacità*
Vedi conoscenze.

*Modalità di verifica delle capacità*
Non previste in itinere.

*Comportamenti*
Lo studente potrà sviluppare sensibilità critica nei confronti di problematiche ecologiche, energetiche e industriali.

*Modalità di verifica dei comportamenti*
Non previste in itinere.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Prerequisiti essenziali per la comprensione degli argomenti trattati durante il corso:
Nozioni algebriche fondamentali. Equazioni di primo e secondo grado. Logaritmi, esponenziali, funzioni trigonometriche. **Uso della calcolatrice scientifica**.

### Indicazioni metodologiche
Le lezioni si svolgono con l'ausilio di slide powerpoint. Le slide rappresentano una traccia degli argomenti trattati a lezione, non sono dispense. Costituiscono valido materiale di studio: buoni appunti presi a lezione, testi di riferimento o integrazione. La frequentazione delle lezioni è altamente consigliata.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)
Definizione di Chimica. La Chimica nel quotidiano, sfide e pregiudizi.
Modelli atomici: Thomson, Rutherford, Bohr. Tavola periodica e simboli degli elementi. Numero atomico, numero di massa, isotopi.
Quantizzazione dell'energia: effetto fotoelettrico, spettro di emissione dell'atomo di idrogeno. Natura ondulatoria e corpuscolare degli elettroni.
Principio di indeterminazione. Definizione di orbitale. Numeri quantici e livelli energetici. Orbitali atomici di tipo s, p e d. Configurazioni elettroniche. Raggio atomico, energia di prima ionizzazione, affinità elettronica.
Legame covalente. Teoria del legame di valenza (VB). Formule di Lewis. Risonanza. Legami sigma e pi-greco. Ibridazioni e geometria molecolare secondo VSEPR. Eccezioni. Teoria dell'orbitale molecolare (MO): predizione del paramagnetismo della molecola di O2.
Legame ionico. Modello elettrostatico e predizione dell'energia di reticolo. Proprietà dei solidi ionici. Legame metallico. Proprietà dei metalli.

Teoria delle bande. Leghe.
Stati di aggregazione della materia. Diagrammi di stato e passaggi di stato. Interazioni intermolecolari. Legame idrogeno. Interpretazione degli andamenti delle temperature di ebollizione di classi di sostanze.
Lo stato gassoso. Equazione di stato dei gas ideali. Legge di Dalton delle pressioni parziali. Lo stato liquido. Evaporazione, tensione di vapore, ebollizione, tensione superficiale, viscosità. Lo stato liquido-cristallino. Lo stato solido. Solidi molecolari, ionici, covalenti, e metallici. Solidi amorfi e cristallini. Alluminosilicati.
Definizioni di soluzione, solvente, soluto, concentrazione. Elettroliti. Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopico.
Formule chimiche e composizione percentuale. Nomenclatura. Definizione di mole. Bilanciamento di equazioni chimiche. Reagente limitante e resa.
Termochimica. Variazioni di entalpia, entropia, ed energia libera di Gibbs nelle reazioni chimiche. Legge di Hess. Criteri di spontaneità di un processo chimico.
Cinetica chimica. Energia di attivazione, equazione di Arrhenius. Relazione tra meccanismi di reazione ed equazione cinetica. Catalizzatori: principi ed esempi.
Equilibrio chimico. Attività e costanti di equilibrio. Principio di Le Chatelier. Il processo Haber. Equilibri in fase gassosa e in fase eterogenea. Prodotto di solubilità. Criteri di solubilità e precipitazione. Definizione di complessi di coordinazione. Autoionizzazione dell'acqua. Definizioni di acido e base: definizioni di Arrhenius, Brönsted, Lewis. Acidità di ioni metallici e implicazioni in natura. Definizione di pH. Soluzioni tampone. Titolazioni acido forte-base forte e indicatori.
Elettrochimica. La pila Daniell. Semireazioni, potenziali standard di riduzione. Equazione di Nernst. Bilanciamento di reazioni di ossido-riduzione. Processi elettrolitici: principio ed esempi.
Proprietà, sintesi e utilizzi dei seguenti elementi e dei loro composti (come da *slide* delle lezioni): idrogeno; elementi del gruppo 1; elementi del gruppo 2; elementi del gruppo 13; elementi del gruppo 14; elementi del gruppo 15; elementi del gruppo 16; elementi del gruppo 17; elementi del gruppo 18; elementi di transizione. Tossicità dei metalli pesanti. Visione generale degli andamenti periodici.

## Bibliografia e materiale didattico

Possibile testo di riferimento per approfondimento e consultazione:
"Chimica", Kotz ed altri (ultima edizione o precedente); ed. Edises.
Per esercizi numerici:
"Stechiometria per la Chimica Generale", Lausarot, Vaglio; ed. Piccin.
*N.B.: qualunque moderno testo di Chimica Generale per l'Università può essere considerato soddisfacente. Per chi frequenta le lezioni in modo appropriato, buoni appunti rappresentano il materiale di studio di riferimento.*

## Indicazioni per non frequentanti

Si consiglia di reperire, presso colleghi studenti, buoni appunti delle lezioni.

## Modalità d'esame

- Esame orale, preceduto da test di ammissione.
È necessario portare sempre con sè il libretto universitario, è consentito l'uso di calcolatrice scientifica e tavola periodica. Non è consentito in alcun modo l'uso di dispositivi elettronici di comunicazione: l'infrazione di questa regola porterà all'immediato annullamento della prova di esame.
- Iscrizioni: sito Esami-Unipi.

## Altri riferimenti web

http://people.unipi.it/fabio_marchetti1974/

## Note

Dati del docente
Prof. Fabio Marchetti
Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale
Via G. Moruzzi 13
56124 Pisa
Telefono: 050 2219245
E-mail: fabio.marchetti1974@unipi.it
Pagina web: http://www.dcci.unipi.it/fabio-marchetti.html
Orario di ricevimento: il Giovedì, dalle 17 alle 19 (avvisare in anticipo via e-mail).
Luogo di ricevimento: Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, stanza 251.
Tutte le informazioni riguardanti il corso e gli esami saranno disponibili, aggiornate, sulla piattaforma E_Learning.

*Ultimo aggiornamento 04/08/2021 19:05*