



# UNIVERSITÀ DI PISA

## CHIMICA GENERALE

---

### TIZIANO MARZO

Anno accademico	2019/20
CdS	SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA
Codice	264CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA GENERALE	CHIM/03	LEZIONI	52	TIZIANO MARZO CHRISTIAN SILVIO POMELLI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso si pone l'obiettivo di fornire una introduzione ai concetti fondamentali della chimica utili allo studente per affrontare i corsi di insegnamento successivi. Verranno trattati i principali argomenti relativi ai sistemi e fenomeni chimici: reattività, composizione, concentrazione, trasformazioni. Lo studente sarà in grado di risolvere esercizi numerici relativi a problemi di chimica generale.

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

Esame scritto: Prove in itinere (2) o esame scritto finale con risoluzione di esercizi numerici.

Esame orale: **1.** Discussione degli errori numerici e concettuali della prova scritta **2.** Capacità di illustrare ed utilizzare i concetti presentati durante il corso.

##### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base di chimica generale utili ad affrontare i corsi successivi che necessitano di tali nozioni.

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

Esame scritto: Prove in itinere (2) o esame scritto finale con risoluzione di esercizi numerici.

Esame orale: **1.** Discussione degli errori numerici e concettuali della prova scritta **2.** Capacità di illustrare ed utilizzare i concetti presentati durante il corso.

##### *Comportamenti*

Lo studente dovrà studiare costantemente gli argomenti oggetto delle lezioni. In caso di dubbi e/o di carenze nei prerequisiti è consigliato presentarsi al ricevimento del docente. Sarà inoltre attivato un servizio di tutoring tenuto da laureati/dottorandi

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

Prove in itinere. Svolgimento di esercizi in classe. Verifica degli esercizi svolti a casa.

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

Conoscenze di base relative a matematica e fisica

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni. Lo studente apprenderà sulle le nozioni durante le lezioni e le esercitazioni in aula. Le lezioni verranno svolte con il supporto di slides power point.

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

###### **Prima parte (Dr. Tiziano Marzo)**

1. Concetti base di matematica e statistica (logaritmi, proprietà potenze deviazione standard). La struttura della materia. Teoria atomica della materia Costituenti degli atomi. Numero atomico, massa atomica, isotopi. Numero di Avogadro. Concetto di mole.



## UNIVERSITÀ DI PISA

2. Gli atomi. Cenni di meccanica quantistica. Gli Orbitali. Regole di riempimento degli orbitali. La tavola periodica, proprietà periodiche, nomenclatura e principali classi di composti.
3. Reazioni chimiche, Equazioni chimiche e loro significato. Impostazione e bilanciamento delle reazioni chimiche. Classificazione delle reazioni chimiche. Equazione molecolare ed equazione ionica. Definizione di reazioni di precipitazione, neutralizzazione e formazione di gas. Reazioni di ossidoriduzione (redox): concetti di riduzione ed ossidazione, reazioni redox e loro bilanciamento. Significato di una reazione chimica e sua interpretazione: calcoli stechiometrici con determinazioni delle quantità di prodotti e/o reagenti responsabili delle reazioni chimiche. Calcoli sulle quantità delle sostanze che reagiscono nei processi chimici. Definizione di equivalenti e peso equivalente. Concetto di resa in una reazione chimica. Reagente limitante.
4. Il legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Legami multipli. La regola dell'ottetto e le sue eccezioni. Strutture di Lewis; geometrie molecolari. Teoria VSEPR, legame di valenza (VB) e orbitale molecolare (OM). Polarità dei legami.
5. Legame metallico e teoria delle bande.
6. Legami deboli e stati di aggregazione. Polarità delle molecole. Il legame idrogeno. Stati di aggregazione della materia. Transizioni di fase. Liquidi, gas e solidi.
7. Lo stato gassoso: principali proprietà dei gas. Equazione di stato dei gas perfetti e sue proprietà ed applicazioni. Il modello cinetico dei gas. Cenni sui gas reali. Lo stato liquido: e proprietà generali in dipendenza delle interazioni intermolecolari. Cenni alla tensione superficiale, viscosità e tensione di vapore. Cambiamenti di stato di aggregazione (fusione e solidificazione; ebollizione e liquefazione; sublimazione e brinamento). I solidi: tipi di solidi. Metallici, ionici covalenti, molecolari. Esempi pratici di vari tipi di solidi e loro proprietà.
8. Le soluzioni: solubilità, densità, concentrazione. Sistemi più complessi: micelle e colloidali.
9. Cenni di termodinamica. Sistemi e ambiente. Sistemi aperti, chiusi, isolati. Lavoro, Energia e calore. Scambi di energia. Funzioni di stato. Il primo principio della termodinamica. Entalpia. Reazioni esotermiche ed endotermiche. La legge di Hess. Il secondo ed il terzo principio della termodinamica. L'entropia. Energia libera di Gibbs e spontaneità di una reazione.
10. Le proprietà colligative. Abbassamento della tensione di vapore, legge di Raoult. Cenni sui processi di distillazione e distillazione frazionata. Pressione osmotica, spostamento dei punti di congelamento ed ebollizione.

### **Seconda parte (Prof. Christian Pomelli)**

1. Equilibrio chimico in sistemi omogenei ed eterogenei: casi più importanti. Attività e concentrazione. Spostamento dell'equilibrio con pressione, temperatura e concentrazione.
2. Liquidi miscibili ed immiscibili. Equilibri di solubilità in soluzione acquosa. Equilibri acido-base in soluzione acquosa.
3. il pH. Casi più importanti: acidi/basi forti e deboli. Soluzioni tampone. Titolazione.

Elementi di cinetica chimica. Reazioni di ordine zero, primo e secondo. Influenza della temperatura. Cenni di cinetica enzimatica.

### **Approfondimento monografico: composti inorganici nella nutrizione.**

- I sali, il cloruro di sodio. Solubilità del cloruro di sodio e meccanismo dettagliato della solubilità dei sali. Sali di calcio e magnesio e durezza. Osmosi e metodi di conservazione dei cibi basati su sale e zucchero.
- Acqua come mezzo di trasmissione del calore. Cenni sulla cottura dei cibi. Liofilizzazione. Acqua legata e non legata e meccanismi di degradazione legati all'acqua. L'ossigeno atmosferico come ossidante. Cenni sull'irrancidimento e sugli antiossidanti. Il vuoto come metodo di conservazione. Metodi di conservazione basati sulla presenza o sull'assenza dell'acqua.
- Elementi metallici nella nutrizione. Concetto di oligoelemento. Rassegna dei principali oligoelementi e delle loro fonti. Composti di coordinazione. Cenni sul ruolo del ferro nel metabolismo.

### **Bibliografia e materiale didattico**

\*Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman Ed. Zanichelli, Quarta edizione, 2018.

Altri testi utili:

Palmisano - Schiavelli Elementi di Chimica - EdiSes

Manotti Lanfredi - Tiripicchio: Fondamenti di Chimica (II edizione), Casa Editrice Ambrosiana.

Qualunque testo di chimica generale di livello adeguato (chiedere al docente) eventualmente già in possesso degli studenti.

Ciucci - Toncelli: Stechiometria, Zanichelli.

Materiale messo a disposizione su moodle dal docente.

### **Indicazioni per non frequentanti**

I non frequentanti sono invitati a contattare i docenti almeno un mese prima dell'esame

### **Modalità d'esame**

- Prove scritte in itinere
- Esame orale finale

Ultimo aggiornamento 07/09/2019 09:39