

Programma del corso di CHIMICA (Laurea triennale in Fisica) A.A. 2023-24

- Principi fondamentali della chimica: metodo scientifico, proprietà della materia, misura ed unità di misura, cifre significative. Elementi, composti e miscele, stati di aggregazione della materia, legge di Lavoisier, legge di Proust, teoria atomica di Dalton. Atomi e massa atomica. Concetto di mole, numero di Avogadro, Simboli degli elementi.
- Natura atomica della materia: particelle elementari, massa e carica delle particelle elementari, numero atomico, numero di massa, isotopi. Formula minima, molecolare e di struttura, peso atomico, peso molecolare, calcoli stechiometrici.
- Composti chimici, formule e nomenclatura: composti molecolari e ionici. Stato di ossidazione. Acidi basi e sali, formule chimiche, nomenclatura tradizionale e Iupac dei principali composti organici ed inorganici.
- Classi di reazioni chimiche: reazioni in fase gassosa ed in soluzione acquosa, reazioni acido base e redox. Reagente limitante. Calcolo stechiometrico, soluzioni e modi per esprimere la concentrazione. Bilanciamento delle reazioni redox: metodo ionico-elettronico. Esempi numerici.
- Stato gassoso: pressione, leggi dei gas ideali ed equazione di stato dei gas ideali, miscele gassose, legge di Dalton, gas reali. Esempi numerici.
- Struttura atomica: modello di Thomson, onde e spettro elettromagnetico, spettri atomici, equazione di Planck, effetto fotoelettrico, quantizzazione dell'energia, atomo di Bohr, cenni di meccanica ondulatoria, equazione di Schrodinger, numeri quantici, orbitali atomici, sistemi multielettronici.
- Tavola periodica: configurazioni elettroniche degli elementi. Aufbau, proprietà periodiche degli elementi. Dimensioni di atomi e ioni. Energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività e loro variazione nella tabella periodica.
- Legame chimico: teoria di Lewis, legame ionico. Legame covalente: ordine, lunghezza ed energia di legame; legame polare ed elettronegatività. Risonanza. Teoria del legame di valenza (VB), orbitali ibridi e forma delle molecole, teoria VSEPR, strutture di risonanza. Teoria degli orbitali molecolari (MO), metodi LCAO, applicazioni a molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari, ordine di legame. Proprietà magnetiche. Legame metallico. Teoria delle bande.
- Termochimica: calore e lavoro. Primo principio della termodinamica. Calore di reazione ed entalpia. Legge di Hess e sue applicazioni.
- Liquidi e solidi: forze intermolecolari e legami di van der Waals. Interazioni dipolari. Legame ad idrogeno. Stato liquido. Solidi ionici, covalenti, metallici e molecolari. Energia reticolare, Ciclo di Born-Haber.
- Termodinamica: trasformazioni spontanee, secondo e terzo principio della termodinamica. Entropia. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Energia libera di Gibbs.
- Equilibrio chimico: equilibrio dinamico, criteri di spontaneità nei processi chimici, derivazione termodinamica della costante di equilibrio. Legge di azione di massa, K_p , K_x e K_c . Equilibri omogenei ed eterogenei. Principio di Le Chatelier, dipendenza dell'equilibrio dalla pressione, dal volume, dalle concentrazioni e dalla temperatura (legge di van't Hoff). Esempi numerici.
- Equilibri in soluzione: soluzioni di elettroliti, elettroliti forti e deboli, acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis; autoprotolisi dell'acqua, scala del pH. Forza degli acidi e delle basi, correlazione struttura-proprietà. Calcolo del pH di soluzioni di acidi (basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone. Sali poco solubili: equilibri di solubilità, prodotto di solubilità K_{ps} , effetto dello ione a comune. Esempi numerici.
- Cinetica chimica: velocità di reazione. Legge cinetica. Ordine di reazione. Dipendenza della velocità dalla temperatura (equazione di Arrhenius), energia di attivazione. Cenni sulla teoria delle collisioni.

Testi consigliati

- 1) Kotz, Treichel, Townsend "Chimica" (EdiSES).
- 2) Whitten, Davis, Peck, Stanley "Chimica" (Piccin) + Wendy Keeney-Kennicutt "Manuale

delle soluzioni per Whitten, Davis, Peck, Stanley's Chimica" (Piccin).
3) Schiavello – Palmisano "Fondamenti di Chimica" (EdiSES).

Modalità e date esami: prova scritta con esercizi e domande aperte su argomenti svolti durante le lezioni, come da Programma del corso. La prova scritta deve essere obbligatoriamente visionata dallo studente e discussa con il docente. A discrezione del docente e/o a richiesta dello studente, sarà possibile integrare la prova scritta con una o due domande orali che potranno confermare o modificare il voto della prova scritta o anche non consentire il superamento dell'esame stesso.

Appelli ordinari: 20/06/2024; 05/07/2023; 03/09/2023; 13/09/2023.
Appelli straordinari: 14/05/2024; 19/11/2023.

Prerequisiti

E' importante la conoscenza della matematica di base.

Modalità di svolgimento

L'attività didattica prevede lezioni teoriche ed esercitazioni numeriche entrambe frontali, a frequenza facoltativa anche se fortemente raccomandata.

Modalità di valutazione

Al termine del corso è previsto lo svolgimento di una prova scritta e una breve prova orale separate.

La prova scritta avrà la durata di 3 ore e conterrà esercizi numerici e domande aperte su argomenti svolti durante le lezioni, come da programma del corso. Nella prova scritta sarà contenuto un esercizio obbligatorio ai fini del superamento della prova stessa, riguardante nomenclatura e formule di struttura.

A discrezione del docente e/o a richiesta dello studente, sarà possibile integrare la prova orale con 1 o 2 domande aggiuntive, per confermare o modificare il voto della prova scritta o anche non consentire il superamento dell'esame stesso.

La prova scritta deve essere obbligatoriamente visionata dallo studente e discussa con il docente il giorno della convocazione per la prova orale e la verbalizzazione dell'esame.

Obiettivo delle prove è quello di valutare le conoscenze e le capacità logiche acquisite dallo studente nonché la sua abilità nell'espone e spiegare i concetti in modo autonomo.