UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Theory and Methods of Spectroscopy

2526-1-FSM02Q041

Obiettivi

Le lezioni frontali sono strutturate per fornire agli studenti una solida e rigorosa preparazione in chimica generale, preparando loro agli studi più avanzati della disciplina. Il corso si concentra sul consolidamento dei concetti chimici fondamentali, con particolare attenzione agli aspetti quantitativi della stechiometria e all'interpretazione numerica dei principi chimici essenziali.

Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di:

- Dimostrare una conoscenza e una comprensione sufficienti dei principi della chimica generale.
- Applicare i metodi stechiometrici e la teoria chimica per risolvere problemi numerici.
- Analizzare criticamente i concetti chimici all'interno di un quadro teorico.
- Comunicare le informazioni chimiche in modo chiaro ed efficace utilizzando un linguaggio scientifico appropriato.
- Sviluppare capacità di apprendimento autonomo per approfondire la loro comprensione della chimica.

Contenuti sintetici

La materia. Gli atomi e la teoria atomica. I composti chimici. Reazioni chimiche in soluzione acquosa. Ossidoriduzioni. Gas. Termochimica. Elettroni negli atomi. Tavola periodica. Legame chimico. Forze intermolecolari. Liquidi. Solidi e materiali moderni. Diagrammi di fase. Soluzioni. Cinetica chimica. Equilibri acido-base. Elettrochimica.

Programma esteso

La materia: le sue proprietà e misurazione, errori, cifre significative.

Gli atomi e la teoria atomica.

I composti chimici: formule, mole, stati di ossidazione, nomenclatura.

Reazioni chimiche in soluzione acquosa: equazioni, tipi e bilanciamento.

Ossidoriduzioni.

Gas: leggi dei gas, gas ideali, gas reali, equazioni, teoria cinetico-molecolare, miscele di gas.

Termochimica: terminologia, calore, entalpia, variazioni di entalpia, legge di Hess.

Elettroni negli atomi: concetti di base di chimica quantistica, spettri atomici, orbitali, configurazioni atomiche.

Tavola periodica: gruppi, periodi, periodicità delle proprietà (potenziale ionico, affinità elettronica, elettronegatività e raggio atomico).

Legame chimico: covalente, covalente polare, ionico, metallico, teoria VSEPR.

Forze intermolecolari: forze di van der Waals, legami a idrogeno, forze dipolo-dipolo, forze dipolo-indotto.

Liquidi: tensione di vapore, punto di ebollizione.

Solidi e materiali moderni: tipi di solidi, sistemi cristallini, reticoli cubici, coordinazione, diffrazione ai raggi X.

Diagrammi di fase.

Soluzioni: solubilità, concentrazioni, diluizioni.

Cinetica chimica: teoria delle collisioni, costanti cinetiche, ordine di reazione, principio di Le Chatelier.

Equilibri acido-base: teorie di Arrhenius e Bronsted-Lowry, auto ionizzazione dell'acqua, acidi e basi forti, deboli, idrolisi, soluzioni tampone.

Elettrochimica: pile, potenziali standard, elettrodo a idrogeno, equazione di Nernst.

Prerequisiti

Gli studenti dovrebbero avere conoscenza di base delle operazioni matematiche.

Modalità didattica

16 lezioni da 2 ore in presenza e 8 lezioni da 2 ore in LEEL.

Materiale didattico

“Chemistry: The Central Science” by Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Catherine J. Murphy, Patrick M. Woodward & Matthew W. Stoltzfus

“Chemistry: Principles and Reactions” by William L. Masterton & Cecile N. Hurley

"Inorganic Chemistry" by Peter Atkins, Tina Overton, Jonathan Rourke, Mark Weller, Fraser Armstrong

"Chemical Principles" by Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman

Periodo di erogazione dell'insegnamento

2º semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Non sono previste prove in itinere o prove parziali. La valutazione del profitto consiste in una prova scritta obbligatoria e una orale facoltativa al termine del corso.

Prova scritta: sei quesiti (due problemi di stechiometria e quattro domande a risposta aperta sugli argomenti del programma).

Gli studenti che vogliono tentare di migliorare il loro voto (entro la misura massima del 10%) possono sostenere una prova orale.

Due punti aggiuntivi sono assegnati agli studenti che svolgono correttamente, ed entro i tempi assegnati, gli esercizi assegnati via Moodle alla fine del corso.

Orario di ricevimento

I docenti sono disponibili su appuntamento per eventuali chiarimenti sugli argomenti trattati a lezione.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO