UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

General Chemistry

2526-1-E1302Q009

Obiettivi

L'insegnamento di Chimica Generale fornisce le basi della chimica generale e inorganica. In particolare, il corso si propone di fornire agli studenti:
• una introduzione al linguaggio e alla metodologia scientifica con particolare riguardo ai fenomeni chimici
• una conoscenza approfondita del comportamento delle soluzioni acquose e degli equilibri chimici in soluzione allo scopo di acquisire le basi necessarie per affrontare lo studio dei sistemi biologici.

1. Conoscenza e capacità di comprensione
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi di chimica generale fondamentali per la comprensione della chimica dei sistemi viventi.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 alle materie che studierà nel secondo semestre e negli anni successivi (chimica organica, biochimica, biologia molecolare)

3. Autonomia di giudizio
Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso nel corso di chimica generale e saper interpretare e discutere criticamente gli aspetti chimici di base riguardanti i sistemi biologici.

4. Abilità comunicative
Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle basi di chimica generale, con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

5. Capacità di apprendimento
Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano basi di chimica generale e saprà applicare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della chimica generale.

Contenuti sintetici

1. struttura della materia
2. stati di aggregazione della materia
3. controllo delle reazioni chimiche
4. chimica delle soluzioni acquose
5. elettrochimica

Programma esteso

Struttura della materia
· Struttura dell'atomo. Le particelle subatomiche. La radiazione elettromagnetica e lo spettro atomico. Atomo di Bohr. Descrizione quantomeccanica dell'atomo e funzioni d'onda.
· Configurazione dell'atomo. Numeri quantici e orbitali. Principio di Pauli e regola di Hund. Conformazione elettronica degli elementi e tavola periodica. Proprietà periodiche: grandezza degli atomi e degli ioni, energia di ionizzazione e affinità elettronica.
· Legame chimico e struttura molecolare. Distribuzione degli elettroni. Legame ionico e covalente. Simboli e struttura di Lewis. Regola dell'ottetto. Risonanza. Elettronegatività. Momento dipolare e polarità delle molecole. Forma delle molecole (teoria VSEPR). Teoria del legame di valenza. Orbitali ibridi. Legami e . Legami multipli. Alcune strutture di molecole inorganiche e organiche. Teoria degli orbitali molecolari. Forze intermolecolari deboli. Legame idrogeno.

stati di aggregazione della materia
· Gas. Proprietà dei gas. Leggi dei gas ideali. Equazioni di stato dei gas ideali. Miscele di gas e pressioni parziali. Teoria cinetica dei gas. Effusione e diffusione. Gas non ideali ed equazione di van der Waals.
· Liquidi. Transizione di stato ed equilibri di fase. Tensione di vapore. Tensione superficiale. Viscosità. Diagrammi di stato dell'acqua e dell'anidride carbonica. Proprietà dell'acqua.
· Solidi. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici. Reticoli cristallini.
· Soluzioni. Tipi di soluzioni. Processo di dissoluzione. Unità di concentrazione. Legge di Raoult. Proprietà colligative. Osmosi. Solubilità. Colloidi e dispersioni colloidali.

controllo delle reazioni chimiche
· Cinetica chimica. Velocità di una reazione chimica. Relazione tra concentrazione e tempo. Relazione tra velocità e temperatura. Meccanismo di reazione. Energia di attivazione. Catalisi.
· Termodinamica chimica. Concetti generali. Prima legge della termodinamica. Variazioni entalpiche e spontaneità. Entropia e spontaneità. Seconda legge e terza legge della termodinamica. Energia libera di Gibbs criteri di spontaneità. La costante di equilibrio.
· Equilibrio chimico. Legge d'azione di massa. Costante di equilibrio. Quoziente di reazione. Equilibri omogenei ed eterogenei. Grado di dissociazione. Principio di Le Chatelier.

chimica delle soluzioni acquose
· Chimica degli acidi e delle basi
o Prodotto ionico dell'acqua, pH, pOH e pKw. Elettroliti forti e deboli. Acidi e basi secondo Arrhenius e Brönsted-Lowry. Coppie coniugate di acido-base. Forza degli acidi e basi. Soluzioni acquose di acidi e basi forti e deboli. Grado di ionizzazione. Acidi poliprotici. Effetto ione a comune. Acidi e basi secondo Lewis. Legami covalenti dativi e ioni complessi. Reazioni tra acidi e basi. Idrolisi di sali. Soluzioni tampone. Titolazioni acido-base. Stechiometria nelle titolazioni.
o Cenni di chimica di coordinazione
o Reazioni di ossido-riduzione. Numeri di ossidazione. Bilanciamento delle equazioni. Reazioni redox in laboratorio. Titolazioni redox.

elettrochimica
· Celle elettrochimiche e celle elettrolitiche. Potenziali standard di riduzione. Forza elettromotrice di una pila. Energia libera e f.e.m. Celle voltaiche in condizione non standard: equazione di Nernst. F.e.m. e costante di equilibrio.

Prerequisiti

Matematica e fisica elementari

Modalità didattica

32 lezioni da 2 ore in modalità erogativa (didattica erogativa, DE) focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici.
Tutte le attività sono svolte in presenza.

Materiale didattico

Chimica - J.C.Kotz, P-Treichel Jr. – EdiSES
- Materiale didattico utilizzato a lezione e reperibile sulla pagina Moodle dell’insegnamento

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto dove lo studente deve risolvere esercizi di stechiometria e rispondere ad una o più domande aperte riguardanti la teoria.
Esame orale dove vengono discussi gli argomenti trattati a lezione.
Non sono presenti prove in itinere.

Orario di ricevimento

Lunedì 15:30-17:30

Sustainable Development Goals

VITA SULLA TERRA