UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Generale e Inorganica

2627-1-E0202Q004

Obiettivi

L'insegnamento 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.

Conoscenza e capacità di comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente conoscerà le proprietà chimiche fondamentali della materia (composti e molecole, siano essi puri, che combinati -soprattutto in soluzione, data la rilevanza che tale stato riveste a livello biologico), soprattutto essendo in grado di derivare l'origine della reattività delle sostanze dal tipo di atomi (con le loro specifiche caratteristiche chimico-fisiche) che costituiscono le sostanze stesse.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite a problemi di interesse pratico, spesso riconducibili sia alla ricerca di base, sia a processi di interesse industriale.
Autonomia di giudizio. Lo studente sarà in grado di elaborare quanto appreso e saprà riconoscere le casistiche "reali" e i problemi specifici in cui i principi chimici appresi possano essere impiegati.
Abilità comunicative. Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà descrivere le tematiche della chimica generale ed inorganica con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.
Capacità di apprendimento. Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di analizzare, applicare e integrare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti successivi, con particolare riferimento a discipline scientifiche basate su aspetti e processi governati da fenomeni chimico-molecolari (quali, ad esempio: chimica organica, biochimica, biologia molecolare...)

Le attività che maggiormente concorrono a sviluppare le suddette capacità/abilità sono esercizi pratici svolti in aula.

Contenuti sintetici

L'insegnamento si propone di approfondire alcuni aspetti qualitativi e quantitativi della chimica:
- Struttura della materia (atomi, molecole, composti...)
- Stechiometria e regole di bilanciamento delle reazioni
- Stati di aggregazione della materia (con particolare attenzione allo stato di soluzione)
- Controllo delle reazioni chimiche (Cinetica e Termodinamica chimica)
- Chimica delle soluzioni acquose (Acidi e basi)
- Elettrochimica (cenni)
- Chimica inorganica (cenni)

Programma esteso

L'insegnamento si propone di approfondire alcuni aspetti qualitativi e quantitativi della chimica.
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 elettronica dell'atomo. Numeri quantici e orbitali. Principio di Pauli e regola di Hund. Configurazione elettronica degli elementi e tavola periodica. Proprieta' 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 forza di legame. Legami multipli. Alcune strutture di molecole inorganiche e organiche. Teoria degli orbitali molecolari. Forze intermolecolari deboli. Legame idrogeno.

Stechiometria
Stechiometria delle reazioni chimiche. Le reazioni chimiche. Equazioni chimiche e loro bilanciamento. Calcoli stechiometrici. Composizione percentuale e analisi elementare. Resa delle reazioni e agente limitante. Reazioni in soluzione acquosa. Equazioni ioniche nette. Espressioni di concentrazione. Diluizione. Ossidoriduzioni e loro bilanciamento.

Stati di aggregazione della materia
Gas: cenni alla Teoria cinetica dei gas.
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. Meccanismo di reazione. Energia di attivazione. Catalisi.
Termodinamica chimica. Concetti generali. Prima legge della termodinamica. Seconda legge della termodinamica. Entropia. Energia libera di Gibbs e criteri di spontaneità.
Equilibrio chimico. Legge d'azione di massa. Costante di equilibrio. Quoziente di reazione. Principio di Le Chatelier.

Chimica delle soluzioni acquose
Chimica degli acidi e delle basi
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.
Cenni di chimica di coordinazione

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.

Chimica inorganica
Cenni alla chimica inorganica degli elementi di rilevanza biologica.

Prerequisiti

Prerequisiti: nessuno
Propedeuticità: nessuna

Modalità didattica

Lezioni frontali in aula (in presenza) supportate da slides, in modalità erogativa (64 ore), durante le quali verranno svolti esercizi volti a consolidare gli aspetti quantitativi della chimica generale.
Alla fine di ogni lezione verrà fornita sulla pagina e-learning del corso la registrazione (asincrona) della lezione stessa.

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Il materiale mostrato a lezione (diapositive) è disponibile sulla piattaforma e-learning all'insegnamento.

Libro di testo suggerito:
- Fondamenti di chimica generale;
F. Demartin; C. Della Pina; G. Grasso; G. Zampella; G. Barone; F. Ruffo; C. Maccato; F.Piccinelli; F. Pepi; C. Castellano
ISBN: 9788836230839. Ed. Edises - 2022

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale, con svolgimento di brevi esercizi/problemi.
Saranno valutate la comprensione di concetti teorici e di modelli chimici, e delle loro applicazioni pratiche, attraverso lo svolgimento di esercizi (es: bilanciamenti stechiometrici, strutture di Lewis dei composti, problemi sulla concentrazioni di specie ioniche in soluzione, problemi sull'equilibrio chimico, problemi sul pH etc).

Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa richiesta per mail al docente.

Sustainable Development Goals

VITA SULLA TERRA