UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Inorganica

2627-1-E3006Q003

Obiettivi

Il corso di CHIMICA INORGANICA (E3002Q042, 6 CFU) ha l'obiettivo di fornire agli studenti un'ampia conoscenza di base della chimica generale e dei principali sistemi inorganici di interesse per il corso di Ottica e Optometria. Ciò è rilevante sia sotto il profilo della cultura scientifica generale, sia al fine di comprendere il nesso tra struttura e proprietà di alcune delle principali classi di materiali per l'ottica: il vetro e le soluzioni per lenti a contatto.
Conoscenza e comprensione: Il corso contribuisce ad acquisire definizioni e concetti fondamentali dello studio della chimica. Conoscere le proprietà chimico-fisiche fondamentali della materia negli stati di aggregazione gassoso, liquido e solido. Comprendere la struttura dell'atomo e il suo nesso con la reattività chimica della specie. Leggere analiticamente la tavola periodica degli elementi. Conoscere la struttura microscopica di materiali per l'ottica, quali il vetro o le soluzioni per lenti a contatto.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di Applicare le conoscenze alla soluzione di problemi di stechiometria e bilanciamento di reazioni. Comprendere il concetto di equilibrio chimico e la sua applicazione ad equilibri di solubilità, titolazioni e soluzioni tampone.
Autonomia di giudizio: L'interazione col docente durante le lezioni e l'erogazione di questionari di autovalutazione in ambiente Moodle stimoleranno le capacità autonome di ragionamento in ambito chimico.
Abilità comunicative: Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di esporre con chiarezza gli elementi fondamentali delle scienze chimiche.
Capacità di apprendimento: Combinando lezioni frontali, svolgimento di problemi in aula e test da svolgere in autonomia, gli studenti avranno modo di stimolare le sue capacità di apprendimento autonomo in ambito scientifico di base.

Contenuti sintetici

Definizioni generali e strumenti propedeutici allo studio della chimica. Stechiometria. Reazioni chimiche e bilanciamento. Teoria dei gas e termochimica. Teoria quantistica, struttura atomica e configurazione elettronica. Il legame chimico. La forma delle molecole. Teorie del legame covalente. Forze intermolecolari. Proprietà delle

soluzioni. Cinetica chimica e termodinamica. Equilibrio chimico e calcolo del pH. Reazioni di ossidoriduzione in ambiente acido e basico. La chimica dei materiali per l'ottica.

Programma esteso

1. Definizioni generali e strumenti propedeutici allo studio della chimica
Proprietà fisiche e chimiche della materia. Trasformazioni fisiche e reazioni chimiche. Stati di aggregazione della materia. Cifre significative e arrotondamento. Teoria atomica. Formule e nomenclatura di composti binari e ternari.
2. Stechiometria
Masse molecolari e masse formula. Mole. Massa molare e numero di Avogadro. Composizione percentuale in massa. Soluzione dei problemi di stechiometria. Resa della reazione e reagenti limitanti. Stechiometria in soluzione: concentrazione e molarità
3. Reazioni chimiche e bilanciamento.
Dissoluzione dei composti ionici e reazioni di precipitazione. Reazioni acido-base. Reazioni di ossidoriduzione (metodo dei numeri d'ossidazione).
4. Teoria dei gas e termochimica
Leggi dei gas. Equazione di stato dei gas perfetti. Le leggi dei gas nei problemi di stechiometria. Teoria cinetica dei gas. Gas reali. Trasferimento di energia, calore e lavoro durante i processi chimici. Entalpia e calore specifico.
5. Teoria quantistica, struttura della materia e configurazione elettronica
Natura ondulatoria e corpuscolare della luce. Quantizzazione dell'energia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Modello atomico quantistico, numeri quantici e orbitali. Configurazione elettronica di atomi e ioni. Periodicità chimica: raggio atomico/ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica.
6. Il legame chimico
Legame metallico, ionico, covalente: principali proprietà e tendenze periodiche in energie e distanze di legame. Elettronegatività e polarità di legame. Tendenze periodiche nella reattività
7. La forma delle molecole
Formule di Lewis, teoria VSEPR, polarità molecolare
8. Teorie del legame covalente
Teoria del legame di valenza e ibridazione degli orbitali. Teoria dell'orbitale molecolare. Orbitali leganti e antileganti. Ordine di legame. Delocalizzazione elettronica.
9. Forze intermolecolari
Aspetti quantitativi delle transizioni di fase. Pressione di vapore. Diagrammi di fase. Forze intermolecolari. Stato liquido: tensione superficiale, capillarità, viscosità. Stato solido: reticolo cristallino e cella elementare. Solidi cristallini e amorfi. Tipologie di legame chimico nei solidi e conduttività elettrica.
10. Proprietà delle soluzioni
Forze intermolecolari nelle soluzioni. Aspetti energetici e termici nei processi di solubilità. Soluzioni sature. Proprietà colligative.
11. Cinetica chimica e termodinamica
Velocità di reazione. Leggi cinetiche e ordine di reazione. Teoria delle collisioni. Stato di transizione. Catalisi. Entropia. Energia libera di Gibbs e spontaneità delle trasformazioni.
12. Equilibrio chimico
Quoziente di reazione e costante d'equilibrio. K_c e K_p. Direzione di una reazione e principio di Le Châtelier. Equilibri acido-base. Equilibri di ionizzazione. Soluzioni tampone. Risoluzione dei problemi sui sistemi in equilibrio.
13. Reazioni di ossidoriduzione in ambiente acido e basico
Metodo delle semireazioni.
14. La chimica dei materiali per l'ottica
Il vetro: struttura chimica e proprietà fisiche. Componenti principali del vetro comune e del vetro

ottico. Vetri colorati e fotocromatismo. Soluzioni per lenti a contatto: tipi e funzioni, parametri chimico-fisici, soluzioni per lenti idrogel.

Prerequisiti

Requisiti minimi di matematica (operazioni fondamentali, concetti di base dello studio di funzioni, proprietà delle esponenziali e dei logaritmi).

Requisiti minimi di fisica (grandezze scalari e grandezze vettoriali, leggi della termodinamica, legge di Coulomb).

Modalità didattica

Il corso consta di 48 ore: 40 ore saranno dedicate allo svolgimento di lezioni teoriche in modalità erogativa, mentre 8 ore saranno dedicate allo svolgimento guidato di problemi di stechiometria in modalità interattiva. Tutte le attività verranno svolte in presenza.

Materiale didattico

Saranno periodicamente resi disponibili appunti, approfondimenti ed esercizi mediante il sito e-learning.

Si consiglia vivamente di ricorrere a un libro di testo di livello universitario per la preparazione dell'esame.

I seguenti libri di testo costituiscono un valido supporto per la preparazione dell'esame:

R. Chang, K. Goldsby, Fondamenti di chimica generale (McGraw-Hill)

M. S. Silberberg, CHIMICA, La natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni (McGraw-Hill)

N. J. Tro, CHIMICA. Un approccio molecolare (Edises)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Non sono previste previste prove in itinere o prove parziali. La valutazione del profitto consiste in una prova scritta obbligatoria, così strutturata:
• Sei domande a risposta aperta (3 punti ognuna, accertamento delle conoscenze sugli argomenti del programma e delle abilità comunicative)

• Tre problemi (4 punti ognuno, applicazione dei fondamenti delle scienze chimiche ai problemi di calcolo stechiometrico)
E' necessario soddisfare tre requisiti per superare l'esame: almeno 18 punti in totale, almeno 9 punti nella parte a risposta aperta e almeno 6 punti nella parte di problemi. Gli studenti hanno facoltà di richiedere di sostenere anche una prova orale facoltativa per migliorare il voto. Il voto finale sarà compreso entro un margine del 10% in più o in meno rispetto al voto dello scritto. Il docente si riserva di condizionare il superamento dell'esame al colloquio orale nel caso in cui manchino pochi punti alla sufficienza.
Criteri per la graduazione dei voti:
Fascia alta (27-30): conoscenze solide su tutti gli argomenti, capacità comunicativa buona.
Fascia media (23-26): conoscenze solide sulla maggior parte degli argomenti, discreta capacità comunicativa.
Fascia bassa (18-22): conoscenze limitate agli aspetti fondamentali, comunicazione non sempre efficace
Insufficienza: rilevanti lacune anche su aspetti fondamentali

Orario di ricevimento

Si raccomanda di contattare il docente via mail e prendere appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI