



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Inorganic Chemistry

1920-1-E3002Q027-E3002Q030M

Obiettivi

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. Padroneggiare la 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. Conoscere la struttura microscopica di materiali per l'ottica, quali il vetro o le soluzioni per lenti a contatto.

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.

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. Proprietà chimico-fisiche delle lenti a contatto: contenuto idrico, bagnabilità e permeabilità all'ossigeno. 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 dei logaritmi).

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

Modalità didattica

Il corso prevede prevalentemente lezioni teoriche. Alcune ore sono invece dedicate allo svolgimento guidato di esercizi e problemi.

Materiale didattico

Il docente condivide solo parzialmente il materiale proiettato a lezione. Saranno periodicamente resi disponibili approfondimenti ed esercizi mediante il sito e-learning

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

I seguenti libri di testo costituiscono, tra gli altri, 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 prove in itinere o prove parziali. La valutazione del profitto consiste in un'unica prova scritta, così strutturata:

- Cinque domande a risposta chiusa (Quattro risposte per ogni domanda, indicare vero o falso. Ogni risposta corretta vale 0,25 punti, ogni risposta errata comporta una penalità di -0,10 punti)
- Tre problemi (5 punti ognuno)
- Cinque quesiti a risposta aperta (3 punti ognuno)

In totale, sono a disposizione dello studente 35 punti. E' necessario totalizzarne almeno 18 per superare l'esame.

Chimica inorganica è un modulo del corso di chimica, pertanto non è prevista alcuna verbalizzazione dell'esame. Un voto complessivo verrà registrato dopo aver superato l'esame di chimica inorganica e quello di chimica organica.

Orario di ricevimento

Si consiglia di contattare il docente e prendere appuntamento.
