UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Inorganica

2324-1-E3002Q027-E3002Q030M

Obiettivi

Il corso di CHIMICA (E3002Q027, 12 CFU) è articolato in due moduli, da 6 CFU ognuno: CHIMICA INORGANICA (E3002Q030M, primo semestre) e CHIMICA ORGANICA (E3002Q031M, secondo semestre). L'obiettivo è fornire agli studenti un'ampia conoscenza di base di entrambi i principali ambiti della chimica. Ciò è rilevante sia sotto il profilo della cultura scientifica generale, sia al fine di comprendere il nesso tra struttura e proprietà di tutte le principali classi di materiali per l'ottica: il vetro e le soluzioni per lenti a contatto (approfonditi nell'ambito del modulo di chimica inorganica) e i materiali plastici per le lenti a contatto (oggetto del modulo di chimica organica).

Per ciascun modulo è previsto un esame separato, in forma scritta per la chimica inorganica e orale per la chimica organica. Una volta superati entrambi gli esami, verrà riportato a libretto un unico voto complessivo per l'intero corso di chimica, calcolato in base alla media di profitto nello scritto e nell'orale.

E' permesso agli studenti Erasmus provenienti da università estere selezionare anche un solo modulo nel loro piano di studi.

Modulo di Chimica Inorganica
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. 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 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

Saranno periodicamente resi disponibili appunti, 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 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 un'unica prova scritta, così strutturata:

• Sei domande a risposta aperta (3 punti ognuna)

• Tre problemi (4 punti ognuno)

E' necessario totalizzarne almeno 18 punti 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.

E' possibile, su richiesta, effettuare l'esame in forma orale in lingua inglese.

Orario di ricevimento

Mercoledì 9-10

Si raccomanda di contattare il docente e prendere appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ