

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Generale ed Inorganica

2122-1-E3201Q067

Obiettivi

L'obiettivo del corso è insegnare le nozioni fondamentali di chimica, evidenziandone i risvolti ambientali.

Alla fine del corso, lo studente deve essere in grado di associare, per i composti più semplici, una formula, una struttura, e qualche dettaglio sulle caratteristiche macroscopiche. Deve cioè dimostrare di aver compreso la natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni.

Deve riuscire a risolvere problemi ed esercizi scritti, in cui i principi e le leggi generali vengono applicate a casi particolari. In particolare deve avere chiari i principi della conservazione di massa ed energia, collegandoli al bilanciamento delle equazioni chimiche.

Deve riuscire a comunicare le sue conoscenze con proprietà di linguaggio, usando la terminologia scientifica specifica, e in maniera sintetica

Alla fine del corso lo studente potrebbe essere in grado di:

- dare un'interpretazione chimica ai processi ambientali più noti
- individuare ed enunciare correttamente le leggi chimico-fisiche più utili per descrivere tali processi
- quantificare e diagrammare i processi facendo uso delle equazioni rilevanti.

Contenuti sintetici

La materia: composti, miscele ed elementi. Le quantità chimiche: moli, massa atomica e molare, isotopi. Formule e

composizione percentuale. Nomenclatura e classificazione dei composti chimici, numeri di ossidazione. Bilanciamento delle reazioni chimiche: acido/base, di precipitazione, redox. Atomi monoelettronici e polielettronici. La tabella periodica e le proprietà periodiche. Il legame chimico ionico, covalente, metallico. Geometria molecolare (VSEPR). Orbitali ibridi, legami multipli, risonanza. Le proprietà di gas, liquidi e solidi. Forze intramolecolari. Strutture cristalline rappresentative. Equilibrio chimico e principio di Le-Chatelier. Equilibri acido/base secondo Brønsted. Solubilità ed equilibri di precipitazione. Termodinamica. Elettrochimica: celle galvaniche, elettrolisi (circa 55 h). Il corso è corredato da 10 h di esercitazioni, in cui tali concetti sono applicati con problemi di stechiometria.

Programma esteso

La materia – Miscela, composti ed elementi. Atomi, molecole ed ioni. Particelle elementari (elettroni, protoni e neutroni). Gli isotopi e i fenomeni connessi.

Le quantità chimiche - Definizione di Mole e Numero di Avogadro. Massa molare relativa ed unità di massa atomica. Massa (o peso) atomico P_A e molecolare P_M , in g/mol. Formula minima (o empirica), bruta, molecolare. Relazioni tra composizione percentuale e formula minima. Composizione di miscele.

La struttura dell'atomo – Le basi della fisica quantistica, La funzione d'onda. Numeri quantici e orbitali atomici, atomi multielettronici. Aufbau, configurazione elettronica e tabella periodica degli elementi. Proprietà atomiche ad andamento periodico: energia di ionizzazione, affinità elettronica, dimensioni atomiche, elettronegatività.

Le reazioni chimiche – Classificazioni degli elementi e dei composti. Nomenclatura e formule dei composti binari, molecolari ed ionici. Ossidi acidi e basici.

Simbolismo delle equazioni, bilanciamento stechiometrico. Equazioni in forma ionica. Reazioni di precipitazione (solubilità dei sali più comuni). Reazioni acido-base (definizione di Arrhenius). Numero di ossidazione. Reazioni redox (ossidanti e riducenti). Calcoli relativi alle relazioni ponderali nelle reazioni. Resa ed agente limitante.

Il legame chimico - Legame ionico e covalente. Polarizzazione di cariche. Strutture di Lewis, ottetto ed eccezioni. Acidi e basi di Lewis. Relazioni tra ordine, distanza ed energia di legame. Legami multipli, risonanza e carica formale. Geometria molecolare (regole VSEPR). Teoria del Legame di Valenza, Legami σ e π , orbitali ibridi. Gli isomeri.

Termochimica - Definizione di lavoro, calore ed energia interna. Funzioni di stato. Primo principio della termodinamica. Energia interna ed entalpia. Legge di Hess. Stati standard. Entalpia di formazione e di combustione.

Le proprietà dei gas - Equazione di stato dei gas perfetti. Miscela ideali di gas e pressioni parziali. Calcoli stechiometrici con i gas. Teoria cinetica dei gas.

Le soluzioni - Concentrazioni espresse in: molarità, molalità, %w/w, %v/v, ppmw, massa/V, frazione molare. Titolazioni e calcoli stechiometrici con i volumi di soluzioni.

Liquidi e solidi - Forze intermolecolari, legame d'idrogeno e sue manifestazioni.

Strutture solide rappresentative: ghiaccio (molecolare), grafite, diamante (reticolare), cloruro di sodio (ionico). Cambiamenti di fase, pressione di vapore, diagrammi di stato P-T, proprietà critiche (gas e vapori).

Equilibrio Chimico – Definizione e calcolo di costanti di equilibrio. Risposta dell' equilibrio alle perturbazioni (principio di Le Chatelier): quantità di materia, pressione, temperatura. Equilibri eterogenei. Grado di avanzamento. Calcoli delle condizioni di equilibrio. Equilibri simultanei.

Acidi e Basi - Definizione di Brønsted-Lowry, pH e pOH. Acidi e basi deboli, acidi poliprotici. Calcolo del pH di soluzioni di: acido forte, base forte, acido debole, base debole. Relazione tra K_a e K_b , l' idrolisi. Grado di dissociazione. Relazioni tra pH e concentrazione.

Le titolazioni di acidi (forti o deboli) con basi (forti o deboli). Le soluzioni tampone.

Solubilità in acqua - Solubilità, saturazione e temperatura. Sali poco solubili e Prodotto di Solubilità. Effetto dello ione comune, del pH e della complessazione.

Termodinamica – I processi spontanei. Entropia. Terzo principio. L'energia libera come criterio di spontaneità di una reazione. relazioni tra Energia libera, Costante di equilibrio e Temperatura.

Elettrochimica - Semireazioni, celle galvaniche, potenziale di cella, potenziali standard di riduzione, pH-metria potenziometrica, celle galvaniche di rilevanza pratica. L'elettrolisi, le sue leggi e le sue applicazioni.

Il corso prevede anche 10 h di esercitazioni numeriche e pratiche in aula.

Prerequisiti

Nozioni base di algebra e di risoluzione delle equazioni di 1° e 2° grado.

Nozioni di base della fisica, e definizioni delle principali grandezze (massa, forza, pressione, temperatura, energia).

Familiarità con le unità di misura e i fattori di conversione

Modalità didattica

Lezioni in aula, integrate da esercitazioni numeriche

Il corso è supportato da attività di tutoraggio, con modalità decise autonomamente dal tutor e dai partecipanti.

Verranno pubblicati sul sito materiasli di supporto, e una serie di testi, come esercizi svolti e esercitazioni pratiche

Materiale didattico

Sulla pagina Elearning sono depositati:

Testi tipo di compiti di esame, esercizi svolti, immagini mostrate a lezione.

Selezione di esercizi divisi per argomenti

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Per il protrarsi dell' emergenza sanitaria, l'esame sarà soltanto orale, con una domanda preliminare di carattere pratico/numerico.

Orario di ricevimento

Sempre, previa verifica di presenza tramite Email
