

DENOMINAZIONE DEL CORSO

Chimica (CHI 22)

Il corso è finalizzato alla:

preparazione alla prova di ammissione dei Corsi di Studio a numero programmato che includono Chimica tra le materie oggetto di test

Collegio proponente:

Scuola di Medicina e chirurgia

PROGRAMMA

1. Introduzione

La materia: stati di aggregazione, energia, grandezze e proprietà intensive ed estensive.

2. Atomo e configurazione elettronica

Struttura dell'atomo: atomo di Bohr, massa e carica delle particelle subatomiche. Numero atomico e numero di massa, peso degli atomi. Superamento del modello di Bohr: il principio di indeterminazione di Heisenberg; onde e particelle. Concetto di orbitale e orbitali atomici: numeri quantici e livelli energetici, forme degli orbitali s e p; principio di esclusione di Pauli. Struttura elettronica degli elementi: riempimento progressivo degli orbitali, regole dell'Aufbau e regola di Hund.

Tavola periodica e proprietà periodiche: gruppi, periodi e blocchi; relazione tra posizione nella tavola periodica e configurazione elettronica. Energie di ionizzazione; affinità elettroniche; raggi degli atomi e degli ioni.

3. Legame chimico e formazione delle molecole.

Concetti generali sul legame chimico: formazione di legami chimici, energia di legame, elettronegatività e regola dell'ottetto. Legame covalente: covalente puro e covalente polarizzato. Legame dativo: caratteristiche di accettori e donatori. Momento dipolare e polarità delle molecole. Legame ionico e struttura a reticolo cristallino. Cenni sul legame metallico.

Cenni di teoria degli orbitali molecolari: energia degli orbitali. Legami multipli. Orbitali sigma e pi-greco. Delocalizzazione degli elettroni pi-greco e risonanza. Principali composti di coordinazione.

Forze intermolecolari: di Van der Waals, di London, legami a idrogeno. Esempi di ponti-idrogeno in molecole e macromolecole. L'acqua allo stato solido, liquido e gassoso.

4. Reazioni chimiche

Mole e Numero di Avogadro; massa molare.

Concetto di equazione chimica. Determinazione delle formule minime e molecolari dei composti.

Reazioni ed equazioni chimiche; legge della conservazione della massa. Bilanciamento delle equazioni chimiche.

5. Equilibrio chimico

Reazioni complete ed incomplete; equilibri chimici. Quoziente di reazione; legge di azione di massa; costante di equilibrio. Equilibri omogenei ed eterogenei. Effetto di pressione, volume, quantità di reagenti e prodotti sugli equilibri. Effetto del calore e della temperatura sugli equilibri. Principio di Le Chatelier. Impostazione generale dei calcoli stechiometrici sugli equilibri.

Cenni di termodinamica: primo principio della termodinamica: calore di reazione, differenze di entalpia, reazioni eso- ed endotermiche, legge di Hess. Secondo principio della termodinamica. Spontaneità di una reazione: entropia e energia libera; reazioni eso- ed endoergoniche. Relazione tra costante di equilibrio ed energia libera.

Cenni di cinetica chimica: teoria degli urti e complesso attivato; stadio lento e ordine di reazione. Catalisi e velocità di reazione.

6 Soluzioni

Generalità sulle soluzioni. Concentrazione: per cento in peso ed in volume, frazione molare, molarità, normalità; calcoli stechiometrici relativi. Solubilità e soluzioni sature. Soluzioni elettrolitiche: elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione.

Proprietà colligative: abbassamento della tensione di vapore, abbassamento ebullioscopico ed innalzamento crioscopico, osmosi e pressione osmotica.

7. Acidi e basi

Definizione di acido e base; auto-ionizzazione e prodotto ionico dell'acqua. Determinazione della forza di acidi e di basi: K_a e K_b ; classificazione degli acidi e delle basi. Acidi e basi poliprotici equivalenti e normalità. Acidità e basicità di soluzioni acquose: pH e pOH. Esercizi sul calcolo del pH. Reazioni tra acidi e basi: formazione del sale. Acidità e basicità di soluzioni di Sali. Soluzioni tampone: equazione di Henderson-Hasselbalch e capacità tamponante.

8. Reazioni di ossido-riduzione

Ossidazione e riduzione come reazioni accoppiate; elemento ossidato e ridotto, agente riducente ed ossidante. Ossidazione e riduzione come: a) perdita o acquisto di elettroni o aumento o diminuzione del numero di ossidazione; b) aggiunta o sottrazione di ossigeno o di idrogeno.

Celle galvaniche e potenziali di cella. Potenziali standard E° e costante di equilibrio, potenziali ed energia libera: equazione di Nernst e potenziali E° .

9. Chimica del Carbonio e molecole organiche: gruppi funzionali e loro reattività.

Configurazione elettronica dell'atomo di carbonio: ibridazione sp , sp^2 , sp^3 e geometria spaziale delle molecole.

Legami tra atomi di carbonio, formule di struttura e isomeri strutturali. Cenni di stereoisomeria.

Idrocarburi: struttura tridimensionale e reattività di alcani, alcheni, alchini. Cenni sulle regole IUPAC di nomenclatura. Reazioni di addizione negli alcheni. Idrocarburi aromatici: strutture e risonanza; regola di Hückel. Sostituzione elettrofila. Cenni su composti eterociclici aromatici.

Gruppi funzionali con eteroatomi:

-Ammine: struttura, solubilità e reattività; immine.

-Alcoli: caratteristiche di alcoli primari, secondari e terziari.

-Aldeidi e chetoni: risonanza e reattività del gruppo carbonilico; attacco nucleofilo al carbonile, Tautomeria chetoenolica. Formazione di emiacetali, emichetali, acetali e chetali.

-Acidi carbossilici e reattività del gruppo carbossilico. Derivati degli acidi carbossilici: esteri, ammidi, immidi, anidridi, risonanza e reattività. Anidridi miste e fosforiche.

-Tioli e composti ad alta energia: confronto energetico tra esteri e tioesteri ed esteri.

Obiettivi di apprendimento attesi (scegliere le opzioni oggetto d'interesse)

Conoscenze (conoscenza e capacità di comprensione):

Dimostrare conoscenza critica di teorie e principi.

Competenze (autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento):

Apprezzare la rilevanza dell'approccio quantitativo alla chimica

Abilità (capacità di applicare conoscenza e comprensione):

Esaminare criticamente testi e articoli scientifici

Durata del corso:

40 ore

Modalità di valutazione:

Alla fine del corso è prevista una verifica finalizzata ad accertare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi di apprendimento attesi.