



PROGRAMMA

Il mondo macroscopico e quello microscopico. Le proprietà macroscopiche della materia. Stati di aggregazione, Sostanze pure e miscele. Proprietà fisiche e proprietà chimiche. L'atomo.

L'atomo. Gli elementi. Il nucleo, protoni e neutroni, e gli elettroni. Volume dell'atomo. Numero di massa ed isotopi. Peso atomico, definizione di u.m.a.. Molecole e ioni. Reazioni chimiche. Definizione del concetto di mole e sue applicazioni. Aspetti quantitativi delle reazioni chimiche.

La struttura atomica. Nucleo. Struttura elettronica. Orbitali. Equazione di Schrodinger e numeri quantici. Orbitali s, p, d, f, \dots . Principio di Pauli e legge di Hund. Configurazioni elettroniche di atomi e ioni. Gas nobili e regola dell'ottetto.

La tavola periodica. Proprietà periodiche. Gruppi e periodi. Raggi atomici. Potenziale di ionizzazione (PI) ed affinità elettronica (AE). Raggi ionici. Il perché del legame chimico. Espansione dell'ottetto.

Legame chimico. Il legame ionico. PI, AE ed interazione elettrostatica. Il legame covalente. Formule di Lewis. Il legame covalente omopolare. Il legame covalente eteropolare. L'elettronegatività. Il numero di ossidazione e sue applicazioni (reazioni di ossido riduzione). Struttura molecolare. Teoria del legame di valenza. Ibridizzazione. Legami multipli. Risonanza.

Geometria molecolare. Polarità dei legami e polarità della molecola. Orbitali ibridi. Doppie orbitali elettronici liberi. Esempi: metano ed acqua.

Gli stati di aggregazione della materia. Lo stato gassoso. Introduzione storica. Interazioni tra le molecole in fase gassosa. La pressione di un gas. La legge di stato dei gas ideali. Miscele di gas. Reazioni in fase gassosa. La teoria cinetica dei gas. Gas reali. Equazione di van der Waals.

Gli stati di aggregazione della materia. Lo stato solido. Interazione in fase solida. Solidi cristallini. Cella elementare ed energia reticolare. Solidi molecolari, solidi ionici e solidi metallici.

Gli stati di aggregazione della materia. Lo stato liquido. Interazione in fase liquida. Interazione tra molecole non polari. Interazione tra molecole polari. Evaporazione e condensazione. Equilibrio liquido-vapore. Tensione di vapore. Equazione di Clausius-Clapeyron. Punto di ebollizione.

Diagrammi di fase. Concetto di equilibrio di fase. Equilibri L-S, L-V, e S-V. Punto triplo. Principio di Le Chatelier dell'equilibrio mobile.

L'equilibrio chimico in fase gassosa. Il concetto di equilibrio chimico. La costante di equilibrio ed il quoziente di reazione. Definizione per le reazioni in fase gassosa di K_c e K_p . Uso della costante di equilibrio. Perturbazione e spostamento dell'equilibrio. Principio di Le Chatelier dell'equilibrio mobile.

Gli aspetti termodinamici dell'equilibrio chimico. Conservazione dell'energia. Temperatura e calore. La prima legge della termodinamica. Entropia e trasformazioni spontanee. La seconda legge della termodinamica. Energia libera. Equilibrio ed energia libera. Il terzo principio.

La velocità delle reazioni chimiche. Definizione della velocità di reazione. Equazione della velocità ed ordine di reazione. Costante cinetica e sua dipendenza dalla temperatura. I processi elementari. Meccanismi di reazione. La catalisi omogenea ed eterogenea. Gli enzimi.

Le soluzioni. Definizione di soluzione, di solvente e di soluto. Natura delle interazioni soluto-solvente. Composizione delle soluzioni. Differenti scale di composizione: frazione in volume, frazione in peso, frazione molare, molalità, e molarità. Proprietà colligative. Variazione della tensione di vapore: legge di Raoult. Innalzamento della temperatura di ebollizione ed abbassamento della temperatura di congelamento. Osmosi e pressione osmotica. Utilizzo delle proprietà colligative.

Il solvente acqua. Geometria molecolare. Legame idrogeno. Temperatura di ebollizione e temperatura di fusione. Struttura del ghiaccio. Densità e conducibilità. Auto dissociazione e definizione del K_w . Definizione di pH . Le soluzioni acquose. Interazioni ioni-dipolo e dipolo-dipolo. Elettroliti e non elettroliti.

Gli equilibri nelle soluzioni acquose. Acidi e basi. Definizione di Arrhenius e definizione di Bronsted-Lowry. Acidi e basi secondo Lewis. Acidi forti e basi forti. Acidi deboli e basi deboli. Miscele di più acidi o di più basi. Reazioni acido-base. Titolazioni acido-base (indicatori). Spostamento dell'equilibrio. Soluzioni tamponi. Acidi poliprotici. La solubilità. Il prodotto di solubilità. Effetto dello ione a comune. Reazioni di ossido-riduzione in soluzione acquosa.



Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Elettrochimica. Concetto di numero di ossidazione e reazioni di ossido-riduzione. Processi spontanei e non spontanei. Conduttori, elettroliti. Elettrolisi e leggi di Faraday. Applicazioni dell'elettrolisi. Potenziale all'elettrodo, equazione di Nernst, scala dei potenziali normali di riduzione. Celle galvaniche. Determinazione di concentrazioni e costanti di equilibrio da misure di f.e.m.