Anno accademico 2008/2009

Programma del corso integrato di Chimica Generale

(Chimica Generale / Laboratorio di Chimica Generale)

Docente: Prof. Paolo Fornasiero

Chimica Generale

Alcune definizioni: materia, stati di aggregazione, atomi, composti. Le grandezze estensive ed intensive. Formula molecolare. Formula minima ed empirica. L'atomo. Il numero atomico. I nuclidi e gli isotopi. L'unità di massa atomica. Il peso atomico. La mole quale grandezza estensiva. Il numero di ossidazione. Nomenclatura dei composti chimici. Unità di misura: S.I. Coerenza dimensionale.

La moderna teoria atomica. La funzione d'onda. I numeri quantici. L'orbitale atomico. Sistemi a più elettroni. Carica nucleare effettiva. Principio di esclusione di Pauli. Configurazione elettronica. Principio di aufbau. Regola di Hund. Proprietà diamagnetiche-paramagnetiche. Elettroni interni e elettroni di valenza. La tavola periodica. Blocchi s, p, d ed f. Andamenti periodici di: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

Il legame chimico. Legame ionico. Il legame covalente puro. Il legame covalente polare. Il momento di dipolo. Le strutture di Lewis. Stabilità delle formule di Lewis. La regola dell'ottetto ed espansione dell'ottetto. La teoria della risonanza. Le formule limiti. L'ibrido di risonanza. L'ordine di legame negli ibridi di risonanza e cariche formali. Il numero di ossidazione. La teoria VSEPR. Geometrie delle molecole. La teoria del legame di valenza. Gli orbitali ibridi. Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari. Orbitali sigma, sigma*, p-greco, p-greco*. Orbitali molecolari in molecole biatomiche.

Interazioni tra molecole. Interazione ione-dipolo, dipolo-dipolo, ione-dipolo indotto, dipolo-dipolo indotto, dipolo indotto-dipolo indotto, il legame ad idrogeno. Lo stato gassoso. I gas ideali. Legge di Avogadro. Legge di Boyle. Legge di Charles. Legge di stato dei gas ideali. Miscela di gas. Legge di Dalton. Equazione di Van Der Waals. Cenni sullo stato solido. Equilibri di fase. Diagramma di stato dell'acqua e del diossido di carbonio. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Solubilità e solvatazione. Le concentrazioni. Definizione di Molarità, Normalità. Percento in peso. Percento in volume. Molalità e frazione molare. Proprietà colligative. Tensione di vapore. Solventi volatili e non volatili. Legge di Raoult. Le soluzioni ideali. Deviazione positive e negativa. Abbassamento crioscopico. Innalzamento ebullioscopico. La pressione osmotica. Legge di Henry. La cinetica chimica. Il meccanismo delle reazioni. La velocità delle reazioni Chimiche. Ordine delle reazioni. Fattori che influenzano le cinetiche chimiche, la temperatura, il fattore sterico e la molecolarità. L'Energia di attivazione e stato attivato. I catalizzatori.

La velocità di equilibrio. L'equilibrio chimico. La costante di equilibrio. La Kc ed il Kp delle reazioni omogenee gassose. Le relazioni tra le costanti di equilibrio. L'effetto della concentrazione, della pressione e della Temperatura. Il principio di Le Chatelier. Equilibri eterogenei. Il caso delle reazioni gassose con presenza di solidi.

Cenni di Termodinamica. Definizione di sistema-ambiente. Le funzioni di stato. La prima legge della Termodinamica. Le funzioni entalpia. Le reazioni endotermiche ed esotermiche. La legge di Hess ed entalpia standard di formazione. La funzione di Stato entropia. Il secondo ed il terzo principio della Termodinamica. L'equazione di Boltzmann. L'energia libera di Gibbs. Le reazioni spontanee, non spontanee e di equilibrio.

Acidi e basi secondo Arrhenius, Brönsted-Lowry e Lewis. Coppia coniugata acido-base. Composti anfoteri. Acidi poliprotici. Il pH. Reazioni acido-base. Le reazioni di ossido-riduzione. Bilanciamento delle ossido-riduzioni. Equilibri in soluzione acquosa. Il prodotto ionico dell'acqua. Acidi deboli e basi deboli. pH delle soluzioni di acidi deboli e basi deboli. Il prodotto di solubilità. L'effetto dello ione a comune. Cenni degli equilibri in soluzione. Cenni sul fenomeno dell'idrolisi acida e basica dei sali. Le soluzione tampone. Cenni sulle titolazioni acido-base. Elettrochimica. I potenziali standard di riduzione. Elettrodo ad idrogeno. L'equazione di Nernst.

Laboratorio di Chimica Generale

Preparazione di soluzioni a diverse concentrazioni, diluizioni;
Studio dell'influenza della concentrazione e della Temperatura su equilibri chimici.
Titolazioni acido-base: titolazione acidità dell'aceto;
Preparazione di soluzioni tampone e misura del pH..