

Programma di "CHIMICA"

(Corso di Laurea in Fisica – Anno Accademico 2007/08)

LA STRUTTURA DELLA MATERIA. – Atomi ed elementi chimici. Molecole e composti chimici. Peso atomico, peso molecolare e massa isotopica. Mole e massa molare.

L'ATOMO DI IDROGENO. – Livelli energetici. Numeri quantici. Orbitali atomici.

GLI ATOMI POLIELETTRONICI. – Orbitali e livelli energetici degli atomi polielettronici. Spin dell'elettrone e principio di esclusione di Pauli. Configurazione elettronica degli atomi. Tabella periodica degli elementi. Energia di ionizzazione ed affinità elettronica.

IL LEGAME CHIMICO. – Classificazione dei legami chimici. Elettronegatività. Legame ionico. Legame covalente: la molecola di idrogeno. Teoria del legame di valenza. Legami sigma e legami pi greco. Orbitali ibridi. Struttura elettronica e geometria di molecole semplici. Risonanza. Teoria del legame di valenza. Teoria della repulsione delle coppie elettroniche dello strato di valenza. Teoria dell'orbitale molecolare. Orbitali molecolari di molecole biatomiche. Legame metallico.

LEGAME CHIMICO E PROPRIETÀ FISICHE DELLE SOSTANZE. – Stati di aggregazione della materia. Forze intermolecolari. Proprietà fisiche dei composti. Solubilità e miscibilità.

PERIODICITÀ DELLE PROPRIETÀ CHIMICHE DEGLI ELEMENTI. – Proprietà chimiche degli elementi e tabella periodica. Idruri. Ossidi. Numero di ossidazione. Ossidi basici e ossidi acidi. Acidi, basi e sali. Sali idrati e sali doppi. Ossidi e idrossidi anfoteri. Acidi, basi e tabella periodica. Nomenclatura chimica.

LE REAZIONI CHIMICHE. – Teoria di Brønsted degli acidi e delle basi. Effetto livellante del solvente. Teoria di Lewis degli acidi e basi. Reazioni di ossidoriduzione. Bilanciamento delle reazioni di ossidoriduzione.

I GAS. – Il gas ideale. Temperatura e velocità delle molecole di un gas. I gas reali.

LE SOLUZIONI. – Concentrazione. Tensione di vapore. Tensione di vapore delle soluzioni. Ebulloscopia e crioscopia. Pressione osmotica. Proprietà colligative delle soluzioni.

L'EQUILIBRIO CHIMICO. – Reversibilità delle reazioni chimiche ed equilibrio chimico. Legge dell'equilibrio chimico. Equilibrio chimico omogeneo in fase gassosa. Equilibrio chimico omogeneo in fase liquida. Equilibrio chimico eterogeneo. Prodotto di solubilità. Equilibrio chimico e reazioni quantitative. Principio di Le Chatelier.

EQUILIBRI ACIDO-BASE. – Equilibrio chimico e reazioni acido-base. Equilibri acido-base in soluzione acquosa. pH di soluzioni acquose di acidi e basi. Idrolisi di sali. Soluzioni tampone. Titolazioni acido-base.

CINETICA CHIMICA. – Equilibrio chimico e cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Meccanismi di reazione. Energia di attivazione. Catalisi.

ELETTROCHIMICA. – Pile. Potenziale d'elettrodo. Forza elettromotrice delle pile. Potenziale standard e costante di equilibrio. Diagrammi dei potenziali. Potenziali di elettrodo e pH. Misura potenziometrica del pH. Elettrolisi. Legge di Faraday dell'elettrolisi. Sovratensione.

TERMODINAMICA CHIMICA. – Primo principio della termodinamica. Termochimica. Secondo principio della termodinamica. Energia libera di Gibbs. Equilibrio chimico ed energia libera di Gibbs. Costante di equilibrio e temperatura. Termodinamica delle pile. Giustificazione delle proprietà colligative delle soluzioni. Cenni di meccanica statistica e terzo principio della termodinamica. Spontaneità delle reazioni : contributo entalpico e contributo entropico.

COMPOSTI DI COORDINAZIONE. – I complessi metallici come addotti acido-base di Lewis. Nomenclatura. Numero di coordinazione e geometria dei complessi. Equilibri di formazione e stabilità di complessi in soluzione.

EQUILIBRI ETEROGENEI E DIAGRAMMI DI STATO. – Regola delle fasi di Gibbs. Sistemi ad un componente.

RADIOATTIVITÀ E REAZIONI NUCLEARI. – Radioattività e legge del decadimento radioattivo. Isotopi radioattivi naturali. Reazioni nucleari e isotopi radioattivi artificiali. Energia nucleare. Radiochimica ed impiego dei radioisotopi.

CONCENTRAZIONE DELLE SOLUZIONI. – Unità di misura.

TESTI CONSIGLIATI:

A. Sabatini A. Dei, "Chimica Generale ed Inorganica", Ed. Idelson Gnocchi, 2002

W.L. Masterton, C. N. Hurley, "Chimica. Principi e Reazioni", Ed. Piccin, 1998