

Programma di “Chimica” per il c.L. triennale in Fisica

Docente: Prof. Savino Longo

6 cfu

1. Sostanze chimiche: elementi, isotopi, composti, sali e acidi; numero di ossidazione; cenni di nomenclatura. Reazioni acido-base e redox. Bilanciamento.
2. Legame ionico: strutture di NaCl e CsCl. Costante di Madelung. Raggi ionici. Densità di un sale. Rapporto r+/r- e numero di coordinazione.
3. Atomo quantistico: eq. d'onda classica e quantistica; orbitali atomici. Funzione d'onda corrispondente a una configurazione. Trattazione quantistica dell'atomo di elio. Effetto schermo ed atomo di Slater. Configurazioni atomiche e sistema periodico.
4. L'energia nelle reazioni chimiche: Energia/entalpia di reazione e formazione. Calcolo della energia di formazione di solidi ionici con il ciclo di Born-Haber.
5. Legame covalente: molecole diatomiche, metodo Heitler-London (legame di valenza), energia potenziale e valore medio dell'energia; Orbitali ibridi, strutture di Lewis; forma, angoli e distanze in molecole usando il metodo VSEPR; strutture di risonanza; elettronegatività, momento dipolare; isomeri; energie di legame e loro uso. Stime di energia di legame con l'aiuto di altri dati: energie di atomizzazione, struttura cristallina, elettronegatività. Orbitali molecolari e livelli di energia per molecole diatomiche, ordine di legame e proprietà magnetiche.
6. Entropia ed equilibrio: Equilibrio di evaporazione, effetto della pressione del vapore sulla entropia di evaporazione: formula  $\Delta S = \Delta S^\circ - R \ln(p/p^\circ)$ . Evaporazione con dissociazione, funzione di Gibbs ed equilibrio, transizioni di fase (es. Sn- $\alpha$ /Sn- $\beta$ ). Legge dell'azione delle masse: dimostrazione. Costante di equilibrio, equilibrio gassoso, equilibrio di solubilità, prodotto ionico e pH. Dimostrazione della equazione di van't Hoff; predizione della tensione di vapore, punto di ebollizione e solubilità.
7. Elettrochimica: evoluzione del concetto di sorgente chimica di energia elettrica: attacco acido di Zn, giunzione Zn/Cu, pila Zn-acido-Cu, elettrodo ad idrogeno, pila Daniell. Dimostrazione della equazione  $L = -\Delta G$ , f.e.m. di una pila, semireazioni e loro bilanciamento, potenziali di riduzione standard. Uso della tavola dei potenziali standard per la predizione di reazioni chimiche ed equilibri. Equazione di Nernst: dimostrazione, effetto delle concentrazioni e del pH sul potenziale di riduzione.
8. Diagrammi di stato: miscela ideale es. Au-Ag, eutettico, es. Sn-Pb, As-Pb, H<sub>2</sub>O/NaCl, raffreddamento, coesistenza di fasi, regola della leva, abbassamento crioscopico e solubilità.

Testi consigliati:

Appunti delle lezioni

Tabelle di dati utilizzabili all'esame scritto ed esercizi distribuiti dal docente

S.Longo “Introduzione allo studio della Chimica” (dispensa)

Capitelli et al.: Legame Chimico, Adriatica Ed. Bari

Capitelli et al.: Equilibri in soluzione ed elettrochimica, Adriatica Ed. Bari

Capitelli et al.: Termodinamica e Cinetica Chimica, Adriatica Ed. Bari

Cartmell-Fowles: Valenza e Struttura Molecolare

Capitelli et al.: Equilibri in soluzione ed elettrochimica, Adriatica Ed. Bari  
Cap.1, 2 (ma non 2.7), 3, 4, 6, 7 (ma non 7.6-7.7), 9 (ma non 9.5), 10 (ma non 1.6-10.9), 11 (ma non 11.2)

Capitelli et al.: Legame Chimico, Adriatica Ed. Bari  
Cap. 1-2 (solo quanto serve a capire il seguito), 3 (ma non 3.3-3.5 e le appendici III.1, III3-4), 4 (ma non 4.3), 5 (ma non le App.V.1-V.2), 6 (ma non 6.2), 7, 8 (ma non l'app.VIII.1), 10 (solo 10.1-10.2 e i soli solidi ionici da 10.3), 11 (solo l'uso del metodo non la dimostrazione)

Capitelli et al.: Termodinamica e Cinetica Chimica, Adriatica Ed. Bari  
Cap. 1-3 (solo quanto serve a capire il seguito), 4 (ma non 4.7 e A.2-A.3), 5 (ma non le appendici), 6, 7, 9, 10, 11 (solo 11.1, 11.3, 11.5 e 11.6), 12 (ma non 12.6-12.7 e le appendici), 14 (solo 14.1-14.6)

Bertini-Luchinat-Mani, Chimica, solo il cap.5 (solidi ionici)

Cartmell-Fowles: Valenza e Struttura Molecolare, capitoli 3-5 e 7-10 (tranne gli sviluppi matematici nel cap.3)