

INDICE

PRESENTAZIONE	XIII
INTRODUZIONE	XV
CAPITOLO 1: DAL SISTEMA CHIMICO AL NUCLEO ATOMICO	1
1.1 Il sistema chimico	
1.2 Molecole	
1.3 Atomi	
1.4 Numero atomico, numero di massa, isòtopi	
CAPITOLO 2: STECHIOMETRIA	11
2.1 Definizioni fondamentali	
2.2 Calcoli stechiometrici elementari	
2.3 Concentrazione delle soluzioni	
CAPITOLO 3: IL NUCLEO E LA RADIOATTIVITÀ	21
3.1 Il nucleo	
3.2 La radioattività naturale	
3.3 Cinetica dei decadimenti radioattivi	
3.4 Energia elettronucleare	
CAPITOLO 4: INTERLUDIO DI FISICA I: LA QUANTISTICA	35
4.1 Le grandezze in fisica	
4.2 La fisica classica: materia e radiazione	
4.2.1 Crisi della fisica classica	
4.2.2 Una solida base: i teoremi di conservazione	
4.3 Variabili aleatorie	
4.4 La meccanica quantistica	
4.4.1 Il postulato fondamentale	
4.4.2 Conseguenze del postulato fondamentale	
4.4.2.1 Equazioni agli autovalori	
4.4.2.2 Osservabile posizione	
4.4.2.3 Osservabile quantità di moto	
4.4.2.4 Osservabile energia ed equazione di Schrödinger dipendente dal tempo	
4.4.2.5 Principio d'indeterminazione di Heisenberg	
4.4.2.6 Equazione di Schrödinger indipendente dal tempo	
4.4.2.7 Particella in un potenziale	
4.4.2.8 Osservabile momento angolare	
4.4.2.9 Momento angolare orbitale	
4.4.2.10 Spin	
4.4.2.11 Principio di esclusione di Pauli	
4.4.3 Esempi	
4.4.3.1 Particella libera	

4.4.3.2 Particella in una scatola	
4.4.3.3 Oscillatore armonico	
4.4.3.4 Rotatore rigido	
4.4.3.5 Particella in un potenziale centrale	
4.4.4 Metodi d'approssimazione	
4.4.4.1 Metodo perturbativo	
4.4.4.2 Metodo variazionale	
CAPITOLO 5: L'ATOMO E LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI	79
5.1 L'atomo d'idrogeno	
5.2 Atomi con più di un elettrone	
5.3 La tavola periodica degli elementi	
CAPITOLO 6: IL LEGAME CHIMICO I: SCHEMA DI LEWIS	99
6.1 Approssimazione di Born-Oppenheimer	
6.2 Strutture di Lewis	
6.2.1 Molecole biatomiche	
6.2.2 Elettronegatività	
6.2.3 Molecole poliatomiche	
6.2.4 Esempi	
CAPITOLO 7: IL LEGAME CHIMICO II: ORBITALI MOLECOLARI	119
7.1 La molecola-ione H_2^+	
7.2 Molecole biatomiche	
7.2.1 La molecola H_2	
7.2.2 Molecole biatomiche omonucleari	
7.2.3 Molecole biatomiche eteronucleari	
7.3 Molecole poliatomiche	
7.3.1 Diagrammi di Walsh	
7.4 Ibridazione	
7.5 Metodo del legame di valenza	
7.6 Molecole organiche con doppi legami coniugati	
CAPITOLO 8: IL LEGAME CHIMICO III: COMPLEMENTI	163
8.1 Molecole biatomiche: moto dei nuclei	
8.2 Molecole biatomiche: spettroscopie roto-vibrazionali	
8.2.1 Spettroscopia a micro-onde	
8.2.2 Spettroscopia IR	
8.2.3 Regole di selezione	
8.3 Molecole poliatomiche	
8.4 Solidi cristallini	
8.4.1 Legame chimico nei solidi	
8.4.2 Struttura dei cristalli	
CAPITOLO 9: INTERLUDIO DI FISICA II: LA TERMODINAMICA	209
9.1 Stato termodinamico	
9.2 Energia interna	

9.3 Evoluzione spontanea nei processi in sistemi isolati**9.4. Entropia****9.4.1 L'origine dell'entropia****9.4.2 Il significato dell'entropia****9.4.3 Evoluzione spontanea nei processi in sistemi isolati****9.4.4 Entropia ed energia interna****9.5 Grandezze termodinamiche estensive e intensive****9.5.1 Temperatura, pressione, e potenziale chimico****9.6 Potenziali termodinamici****9.6.1 Trasformate di Legendre****9.6.2 Entalpia, energia libera di Helmholtz, energia libera di Gibbs****9.7 Terzo principio della termodinamica****9.8 Lavoro e calore****9.9 Capacità termiche e altre funzioni risposta****9.9.1 Teorema di equipartizione dell'energia****9.9.2 Principio di Le Chatelier****CAPITOLO 10: EQUILIBRI DI FASE**

259

10.1 Sistemi con un solo componente**10.1.1 Il gas ideale****10.1.2 Gas reali****10.1.2.1 Regola della leva****10.1.2.2 Campana di Andrews****10.1.2.3 Rapporto di compressibilità****10.1.2.4 Equazione del viriale****10.1.2.5 Equazione di van der Waals****10.1.2.6 Stati corrispondenti****10.1.2.7 Costruzione di Maxwell****10.1.3 Diagrammi di fase sul piano T-p****10.1.3.1 Equazione di Clausius-Clapeyron****10.1.4 Transizioni di fase****10.2 Regola delle fasi****10.3 Miscela di gas ideali****10.4 Sistemi con due componenti****10.4.1 Effetti sul soluto: legge di Henry e solubilità****10.4.2 Effetti sul solvente: proprietà colligative****10.4.2.1 Legge di Raoult****10.4.2.2 Innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico****10.4.2.3 Osmosi****10.4.3 Diagrammi di fase di sistemi binari****10.4.3.1 Equilibri liquido-vapore****10.4.3.2 Equilibri liquido-solido****CAPITOLO 11: L'EQUILIBRIO CHIMICO**

309

11.1 Equilibrio chimico fra gas ideali**11.2 Costanti di equilibrio alternative per l'equilibrio chimico fra gas ideali****11.3 Influenza di fattori esterni sull'equilibrio di reazione****11.4 Tabelle di dati termochimici**

11.5 Problemi	
11.6 Equilibrio chimico fra gas ideali e fasi condensate pure	
11.7 Equilibrio chimico fra gas reali	
11.8 L'equilibrio chimico in soluzione	
CAPITOLO 12: EQUILIBRI IONICI IN SOLUZIONE ACQUOSA	335
12.1 Autoprotòlisi dell'acqua	
12.2 Acidi e Basi	
12.3 pH e suo calcolo in circostanze varie	
12.3.1 Acidi e basi forti	
12.3.2 Osservazioni importanti	
12.3.3 Acidi e basi deboli	
12.3.4 Idròlisi salina	
12.3.5 Grado di dissociazione e grado d'idròlisi	
12.3.6 Acidi diprotici	
12.3.7 Anfoliti	
12.4 Soluzioni tampone	
12.5 Titolazioni acido-base	
12.6 Indicatori	
12.7 Sali insolubili	
CAPITOLO 13: CINETICA CHIMICA	369
13.1 Cinetica descrittiva	
13.1.1 Cinetiche semplici, ordine di reazione	
13.1.1.1 Reazioni di ordine zero	
13.1.1.2 Reazioni di ordine 1	
13.1.1.3 Reazioni di ordine 2	
13.1.2 Reazioni parallele	
13.1.3 Reazioni consecutive, passaggio determinante	
13.1.3.1 Stato stazionario, tempo d'induzione	
13.1.4 Reazioni opposte	
13.2 Meccanismi di reazione, moleolarità	
13.2.1 Reazioni a catena	
13.2.2 Reazioni unimolecolari	
13.3 Influenza della temperatura, equazione di Arrhenius	
13.4 Interpretazione molecolare dei processi reattivi	
13.5 Catàlisi enzimatica	
CAPITOLO 14: ELETTROCHIMICA	401
14.1 Reazioni di ossido-riduzione	
14.1.1 Numero d'ossidazione	
14.1.2 Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione	
14.2 La cella galvanica	
14.2.1 Termodinamica della cella galvanica	
14.3 Serie elettrochimica	
14.4 Applicazioni	
14.5 Elettrolisi	

APPENDICE: CENNI SUL VOCABOLARIO DELLA CHIMICA	429
A.1 Composti inorganici	
A.2 Composti organici: idrocarburi	
A.3 Isomeria	
A.4 Idrocarburi: continuazione	
A.5 Alogeno-derivati	
A.6 Alcoli, glicoli, fenoli	
A.7 Eteri, epossidi	
A.8 Ammine	
A.9 Aldeidi e chetoni	
A.10 Acidi carbossilici	
A.11 Alogenuri acilici, anidridi, esteri, ammidi	
A.12 Carboidrati	
INDICE ALFABETICO	451
TABELLE	465