M 181100

Maria CIOROI

ELEMENTE DE CHIMIE GENERALĂ

EDITURA FUNDAȚIEI UNIVERSITARE
"DUNĂREA DE JOS" GALAȚI

in 08Mod1

Maria CIOROI

C-236609V

ELEMENTE DE CHIMIE GENERALĂ

236609
UNIVERSITATEA
"DUNĂREA DE JOS" GALAȚI
BIBLIOTECA

Editura Fundației Universitare
„*Dunărea de Jos*" – Galați, 2005

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI
Centrul de Studii pentru Învățământ Deschis la Distanță
FACULTATEA DE ȘTIINȚE

Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos" din Galați
este acreditată de CNCSIS

Revizia științifică:
Conf. dr. Doina SAHLEAN

©Editura Fundației Universitare
"Dunărea de Jos", Galați, 2005
ISBN 973-627-194-3

www.editura.ugal.ro
editura@ugal

CUPRINS

CAPITOLUL I
OBIECTUL ŞI RAMURILE CHIMIEI 11
1.1. Definiția şi ramurile chimiei 11
1.2. Obiectul chimiei generale 14

CAPITOLUL II
LEGILE GENERALE ALE CHIMIEI MĂRIMI FUNDAMENTALE ÎN CHIMIE 16
2.1. Legea conservării masei 16
2.2. Legile proporțiilor 17
2.2.1. Legea proporțiilor constante sau legea proportiilor definite 17
2.2.2. Legea proporțiilor multiple 19
2.2.3. Legea proporțiilor echivalente sau legea echivalenților chimici 20
2.3. Legile combinării gazelor 21
2.3.1. Legea volumelor constante 21
2.3.2. Legea lui Avogardo 22
2.4. Mărimi fundamentale în chimie 23
2.4.1. Atomi şi molecule 23
2.4.2. Masa atomică şi masa moleculară 24
2.4.3. Elemente chimice 25
2.4.4. Simboluri chimice 27
Probleme recapitulative 28

CAPITOLUL III
STRUCTURA ATOMULUI
3.1. Modele atomice 30
3.1.1. Modelul Rutherford – Bohr 30
3.1.1.1. Calculul razelor orbitelor permise la atomul de hidrogen 32
3.1.1.2. Energia totală a electronului 34
3.1.1.3. Spectre 36
3.1.1.4. Spectrul atomului de hidrogen 37
3.1.2. Modelul atomic Boh –Sommerfeld 39
3.1.2.1. Cuantificarea în plan 39
3.1.2.1.1. Număr cuantic principal 39
3.1.2.1.2. Număr cuantic secundar 41

3.1.2.2. Cuantificarea în spațiu 41
3.1.2.2.1. Momentul magnetic orbital 41
3.1.2.2.2. Numărul cuantic magnetic orbital 42
3.1.2.2.3. Spinul electronic 43
3.1.2.2.4. Numărul cuantic de spin 44
3.2. Teoria mecano – cuantică 44
3.2.1. Proprietățile ondulatorii ale particulelor 44
3.2.2. Principiul de incertitudine 45
3.2.3. Funcția de undă Ψ 46
3.2.3.1. Sensul fizic al ecuației de undă 47
3.2.4. Ecuația de undă. Funcții şi valori proprii 48
3.3. Structura învelişului electronic al atomilor 54
3.3.1. Ecuația de undă 54
3.3.2. Orbitali atomici 65
3.3.3. Forma şi orientarea orbitalilor 58
3.3.4. Ocuparea cu electroni a orbitalilor 60
3.3.5. Structura învelişului electronic al atomilor şi legea periodicității 63
3.4. Sistemul periodic al elementelor 66
3.4.1. Scurt istoric 66
3.4.2. Variația valenței elementelor şi a caracterului electrochimic în funcție de poziția lor în sistemul periodic 67
3.4.2.1. Valența 67
3.4.2.2. Caracterul electrochimic 68
3.4.3. Proprietăți fizice 69
3.4.3.1. Raze atomice şi raze ionice 70
3.4.3.2. Energie de ionizare 70
3.4.3.3. Proprietăți magnetice 70
3.4.3.4. Proprietăți neperiodice 73
Test de evaluare 74

CAPITOLUL IV
LEGĂTURILE CHIMICE 78
4.1. Legătura ionică 78
4.1.1. Formarea legăturii ionice 78
4.1.2. Energia de rețea 81
4.1.3. Corelația legătură ionică – proprietăți 83
4.2. Legătura covalentă 85
4.2.1. Teoria electonică a covalenței 85
4.2.2. Teorii mecano – cuantice ale covalenței 86
4.2.3. Metoda legăturii de valență (MVL) 87
4.2.3.1. Molecula de hidrogen în MVL 87

4.2.3.2. Tipuri de legături în MVL 91
4.2.3.3. Hibridizarea 94
4.2.3.4. Legături polare şi legături nepolare 99
4.2.4. Metoda orbitalilor moleculari(MOM) 106
4.2.4.1. Molecula de hidrogen în MOM 106
4.2.4.2. Formarea moleculelor biatomice 111
4.2.4.2.1. Formarea moleculelor biatomice homononucleare 112
4.2.4.2.2. Formarea moleculelor diatomice heteronucleare 114
4.2.4.3. Formarea moleculelor poliatomice 115
4.3. Legătura metalică 117
4.3.1. Teoria electronilor liberi 117
4.3.2. Teoria legăturii de valență 118
4.3.3. Teoria orbitalilor moleculari sau teoria benzilor de energie 119
4.3.4. Proprietățile electrice ale substanțelor 119
4.3.5. Materiale cu proprietăți semiconductoare 124
Întrebări recapitulative 126

CAPITOLUL V
LEGĂTURI INTERMOLECULARE 129
5.1. Legături prin forțe van der Waals 129
5.2. Legătura de hidrogen 133
Întrebări recapitulative 136

CAPITOLUL VI
STĂRILE DE AGREGARE ALE SUBSTANȚELOR 138
6.1. Starea solidă 138
6.1.1. Rețele cristaline 139
6.1.1.1. Rețele ionice 139
6.1.1.2. Rețele atomice 140
6.1.1.3. Rețele moleculare 141
6.1.1.4. Rețele metalice 141
6.2. Starea lichidă 143
6.2.1. Generalități 143
6.2.2. Soluțiile 146
6.2.2.1. Generalități 146
6.2.2.2. Mărimi şi unități uzuale pentru exprimarea concentrației soluțiilor 147
6.2.2.3. Solubilitate. Factori care influențează solubulitatea substanțelor 148
6.2.2.4. Interacțiuni solvent – solut 149

6.3. Starea gazoasă 151
6.3.1 Legile gazelor în stare perfectă 151
6.3.1.1. Legea Boyle-Mariotte 151
6.3.1.2. Legea lui Gay-Lussac 152
6.3.1.3. Legea lui Charles 154
6.3.1.4. Ecuația gazelor în stare perfectă 154
6.3.1.5. Legea presiunilor parțiale 156
6.3.2. Gaze în stare reală 157
6.3.2.1. Ecuația lui van der Waals 157
6.3.2.2. Lichefierea gazelor 158
6.4. Plasma 159
Întrebări recapitulative 160

CAPITOLUL VII
ECHILIBRE CHIMICE 163
7.1. Noțiuni generale 163
7.2. Legea acțiunii maselor 164
7.3. Factorii care influențează echilibrul chimic. Principiul lui Le Châtelier 166
7.3.1. Influența concentrației 167
7.3.2. Influența presiunii 167
7.3.3. Influența temperaturii 168
7.4. Aplicațiile legii acțiunii maselor 168
7.4.1. Echilibre în sisteme omogene gazoase 168
7.4.1.1. Reacții fără variația numărului de moli 168
7.4.1.2. Reacții cu variația numărului de moli 169
7.4.2. Echilibre în sisteme omogene lichide 169
7.4.3. Echilibre în sisteme heterogene 170
7.5. Echilibre chimice cu transfer de electroni 171
7.5.1. Oxidanți şi reducători 171
7.5.2. Stabilitatea chimică a metalelor. Coroziunea şi protecția împotriva coroziunii 173
7.5.2.1. Coroziunea . Procese de coroziune 173
7.5.2.2. Forme de coroziune 174
7.5.2.3. Coroziunea electrochimică 175
7.5.2.4. Protecția împotriva coroziunii 185
Test de evaluare 188

CAPITOLUL VIII
STUDIUL REACȚIILOR CHIMICE
8.1. Considerații termodinamice 193
8.2. Mărimi termodinamice 193
8.2.1. Energia internă 193

8.2.2. Entalpia de reacție 194
8.2.3. Entalpia de formare 194
8.2.4. Entalpii de transformare de stare 194
8.2.5. Căldura molară de ardere sau de combustie 195
8.2.6. Entropia 195
8.2.7. Energia liberă 196
8.2.8. Entalpia liberă 196
8.3. Entalpia şi desfăşurarea reacţiilor 197
8.4. Entropia şi reacţiile chimice 198
8.5. Consideraţii cinetice 199
8.5.1. Generalităţi 199
8.5.2. Energia de activare şi teoria complexului activat 201
8.5.3. Clasificarea reacţiilor după ordinul de reacţie 204
Test de evaluare 209

CAPITOLUL IX
STICLA ŞI PRODUSELE DIN STICLĂ
9.1. Noţiuni generale 212
9.1.1. Definirea sticlei 212
9.1.2.Ordonarea structurală a solidelor necristaline şi tranziţia vitroasă 213
9.1.3.Temperaturi de referinţă caracteristice şi vâscozitatea sticlelor 215
9.1.4.Proprietatea substanţelor de a forma sticle. Modele structurale ale sticlei 218
9.2. Sticle rezistente chimic şi termic 223
9.2.1. Acţiunea apei şi a vaporilor de apă asupra sticlei 223
9.2.2. Acţiunea soluţiilor de electroliţi asupra sticlei 224
9.2.2.1. Acţiunea soluţiilor alcaline 224
9.2.2.2. Acţiunea soluţiilor acide 225
9.2.2.3. Acţiunea soluţiilor de săruri 226
9.2.3. Compoziţii de sticle chimic şi termic rezistente 226
9.2.4. Sticle optice şi cu absorbţie selectivă 226
9.2.4.1. Sticle optice 226
9.2.4.2. Sticle cu absorbţie selectivă 228
9.2.5. Sticle fotosensibile 228
9.2.6. Fibre de sticlă cu rezistenţă mecanică ridicată şi cu proprietăţi izolante 229
9.2.7. Fibre optice 230
Test de evaluare 231
BIBLIOGRAFIE