

UNIVERSITATEA DIN BACAU
FACULTATEA DE INGINERIE

Neculai Doru MIRON

Ileana Denisa NISTOR

**CHIMIE
GENERALĂ**

**Note de curs
= Pentru uzul studenților =**

**EDITURA ALMA MATER
BACĂU - 2007**

CUPRINS

1. Substanțe. Atomi. Elemente	7
1.1. Substanțe	7
1.1.1. Izolarea și purificarea substanțelor	7
1.1.2. Amestec, combinație	8
1.1.3. Analiză și sinteză	8
1.1.4. Răspândirea elementelor în natură	9
1.2. Combinații chimice. Molecule	9
1.2.1. Legile combinațiilor chimice	10
1.2.1.1. Legea conservării masei.	10
1.2.1.2. Legea proporțiilor definite	10
1.2.1.3. Legea proporțiilor multiple. (John Dalton-1803)	11
1.2.1.3.1. Teoria atomică, o consecință a legilor proporțiilor	12
1.2.1.4. A patra lege a combinațiilor chimice - legea volumelor constante	12
1.2.1.5. Teoria lui Avogadro	13
1.3. Legea gazelor ideale și teoria cinetică a gazelor	14
1.3.1. Stările de agregare ale materiei	14
1.3.2. Legile gazelor ideale	15
1.3.2.1. Legea Boyle-Mariotte	15
1.3.2.2. Legea lui Gay-Lussac (1802)	15
1.3.2.3. Legea lui Avogadro	17
1.3.2.4. Ecuația de stare a gazelor ideale	18
1.4. Greutăți atomice. Valență	23
1.4.1. Determinarea greutății atomice cu ajutorul legii lui Avogadro	23
1.4.2. Regula lui Dulong și Petit (1819)	25
1.4.3. Legea izomorfismului	25
2. Structura atomului	27
2.1. Învelișul de electroni al atomului	27
2.1.1. Studiul electrolizei și a legilor ei	27
2.1.2. Descărcări electrice în gaze rarefiate	27
2.1.3. Studiul radioactivității naturale	28
2.1.4. Experiența lui Rutherford	28
2.1.5. Spectrele de emisie atomică	29
2.2. Modele cuantice ale atomului	31
2.2.1. Modelul atomic al lui Bohr	31
2.2.2. Spectrul de raze x	34
2.2.3. Dezvoltarea modelului atomic al lui N. Bohr de către A. Sommerfeld	35
2.2.4. Numere cuantice	37
2.2.5. Momente magnetice ale electronului	40
2.2.6. Modelul vectorial al atomului polielectronic	42
2.3. Modelul ondulatoriu staționar al atomului	43

2.3.1 Dualitatea corpuscul-undă a electronului	43
2.3.2 Relația de incertitudine	44
2.3.3. Ecuația lui Schrödinger	45
2.3.4. Orbitali	47
2.3.5. Aplicarea ecuației lui Schrödinger atomilor multielectronici	50
2.4. Repartizarea electronilor în învelișul atomilor	51
2.4.1. Principiul ocupării succesive a orbitalilor cu electroni	51
2.4.2. Principiul excluziunii al lui Pauli	52
2.4.3. Regula sumei (n+1) minime. Regula Kleicovschi	52
2.4.4. Regula lui Hund sau regula multiplicității maxime	52
2.4.5. Ecranarea. Regulile lui Slater	54
2.5. Clasificarea elementelor după configurația electronică	55
3. Sistemul periodic al elementelor și legea periodicității	56
3.1. Descoperirea legii periodicității	56
3.2. Sistemul periodic al lui Mendeleev	57
3.3. Forme moderne ale sistemului periodic	58
3.4. Sistemul periodic și previziunea de noi elemente	61
3.5. Dependența proprietăților elementelor de structura electronică a atomilor.	
Legea periodicității	62
3.6. Variația periodică a proprietăților	62
3.6..1. Variația periodică a proprietăților chimice	63
3.6.1.1. Numărul de oxidare	63
3.6.1.2. Variația caracterului electrochimic	64
3.6.1.3. Variația energiei de ionizare	65
3.6.1.4. Variația afinității pentru electron	66
3.6.2. Variația periodică a proprietăților fizice	66
3.6.2.1. Volumele și razele atomice	66
3.6.2.2. Raza ionică	67
4. Legături chimice	67
4.1. Conceptul de legătură chimică	67
4.2. Teoria electronică a legăturii chimice	68
4.3. Teoria mecanic-cuantică a legăturii chimice	70
4.4. Legături intermoleculare	72
4.5. Legătura metalică	73
5. Soluțiile	74
5.1. Soluții. Concentrații	74
5.2. Solubilitatea	75
5.3. Solubilitatea gazelor în lichide. Legea lui Henry	76
5.4. Presiunea de vapori a soluțiilor. Legea lui Raoult	78
5.5. Urcarea punctului de fierbere a soluțiilor. Ebullioscopia	79
5.6. Depresiunea punctului de topire. Crioscopia	81
5.7. Osmoză. Presiunea osmotică. Legile presiunii osmotice	83

5.8. Fenomene osmotice în celulele vii	87
5.9. Soluții ideale. Activități	88
5.10. Echilibre în sisteme lichid – solid	90
6. Termodinamica chimică	93
6.1. Principiul I al termodinamicii	93
6.2. Capacitate calorică. Energie internă. Entalpie	94
6.3. Principiul II al termodinamicii	97
6.4. Entropia	98
6.5. Transformarea energiei chimice în căldură și lucru	100
6.6. Energia liberă	101
7. Electrochimia	107
7.1. Conductibilitatea electroliților	107
7.2. Electroliți și electroliză	108
7.3. Conductibilitățile specifice ale soluțiilor	115
7.4. Conductibilitățile echivalente ale ionilor	117
7.5. Electroliți tari și electroliți slabi	120
7.6. Influența dizolvantului asupra conductibilității soluțiilor	123
7.7. Titarea conductometrică	124
8. Pile electrice. Potențialele electrozilor. Reacții la electrozi	125
8.1. Pile electrice	125
8.2. Potențiale de electrod	132
8.3. Titarea potențiometrică	140
8.4. Pile de concentrație	141
8.5. Oxidare și reducere. Stări de oxidare ale elementelor	146
9. Cinetica chimică	148
9.1. Viteza de reacție. Ordin de reacție	149
9.2. Energia de activare	157
9.3. Teoria ciocnirilor moleculare	158
9.4. Starea de tranziție sau complexul activat	161
9.5. Atomi liberi în fază gazoasă	162
9.6. Reacții fotochimice	163
10. Proprietăți radioactive ale elementelor chimice	165
10.1. Introducere	165
10.2. Radioactivitatea și elementele radioactive naturale	166
10.3. Izotopii stabili ai elementelor	171
10.4. Dezintegrările artificiale ale nucleelor	173
10.5. Structura și energetica nucleelor atomice	175
11. Combustibili	178
11.1. Combustibili clasici	178
11.2. Combustibili nucleari	178
11.3. Compoziția combustibililor	179

11.4. Umiditatea combustibililor	179
11.5. Compoziția combustibilului	180
11.6. Puterea calorică	182
11.7. Arderea combustibililor	184
11.8. Combustibilii pentru motoarele cu ardere internă	185
11.9. Zăcămintele de gaze naturale și petrol	186
11.10. Extracția și prelucrarea gazelor naturale	189
11.11. Extracția și prelucrarea petrolului	190
11.12. Derivatele țițeiului	191
11.13. Rafinarea	192
11.14. Prelucrarea chimică	193
12. Surse de apă	194
12.1. Domenii de utilizare	194
12.2. Tratarea apei	197
12.3. Apa potabilă	198
12.4. Obținerea apelor potabile	199
12.5. Apa industrială	203
12.6. Obținerea apelor industriale	207
12.7. Apa reziduală	209
12.8. Apa pură	212
13. Coroziunea și protecția metalelor și aliajelor împotriva coroziunii	212
13.1. Privire generală asupra coroziunii metalelor	212
13.2. Coroziunea chimică	214
13.3. Coroziunea electrochimică	217
13.4. Metode de protecție anticorosivă a materialelor metalice	218
13.4.1. Metode de prevenire a coroziunii	218
13.4.2. Utilizarea metalelor și aliajelor rezistente la coroziune	224
13.4.3. Metode de acționare asupra mediului corosiv	224
13.4.4. Metode de acoperire a suprafețelor metalice cu învelișuri anticorosive	224
14. Bibliografie	226