

**UNIVERSITATEA DIN BACĂU**

**FACULTATEA DE INGINERIE**

**BUCUR ILIE**

**CHIMIE FIZICĂ ȘI COLOIDALĂ**  
**- PARTEA I -**  
**(Note de curs pentru uzul studenților)**

**EDITURA ALMA MATER**

**BACĂU 2007**

# Cuprins

1. Metode de cercetare a structurii moleculelor .....	6
1.1. Spectre moleculare .....	10
1.2. Spectrul Raman .....	12
1.3. Forțe intermoleculare .....	13
1.4. Punți de hidrogen .....	13
2. Gaze reale.....	14
2.1. Ecuația lui van der Waals.....	14
2.2. Parametrii critici.....	17
2.3. Teorema stărilor corespondente.....	17
3. Termodinamica chimică .....	20
3.1. Noțiuni fundamentale .....	20
3.1.1. Sistem termodinamic.....	21
3.1.2. Starea termodinamică.....	21
3.1.3. Echilibrul termodinamic .....	23
3.2. Parametrii fundamentali.....	24
3.2.1. Volumul .....	24
3.2.2. Presiunea.....	24
3.2.3. Temperatura - Principiul zero .....	25
Termometria.....	25
3.2.4. Concentrația .....	26
Relații de calcul.....	28
3.3. Funcții de stare și ecuații de stare .....	30
3.3.1. Suprafața caracteristică .....	30
3.3.2. Proprietăți ale funcțiilor de stare.....	32
3.3.3. Volume molare parțiale.....	34
3.4. Principiul I al termodinamicii .....	39
3.4.1. Enunțul principiului I.....	39
3.4.2. Lucrul de volum.....	40
3.4.3. Energia internă și entalpia.....	42
3.4.4. Calculul energiei interne și al entalpiei.....	47
3.4.5. Călduri specifice și molare la volum și la presiune constantă .....	51
3.4.6. Determinarea energiei interne și a entalpiei din date termice. Valori standard.....	54
3.5. Aplicarea principiului I la transformările simple ale gazului perfect .....	55
3.6. Legea barometrică a lui Laplace .....	58
3.7. Lucrul de volum adiabatic. Ecuația adiabatei .....	59
3.8. Călduri molare și specifice în procesele izobare și izocore pentru cazul real .....	62
3.9. Termochimie.....	70
3.9.1. Căldura de reacție .....	70
3.9.2. Legea lui Hess.....	73
3.9.3. Legea lui Kirchhoff.....	75
3.9.4. Calculul căldurii standard de reacție din călduri standard de formare .....	76
3.9.5. Calculul căldurii standard de reacție din călduri standard de ardere	80
3.10. Principiul al II-lea al termodinamicii .....	82

3.10.1. Randamentul mașinilor termice. Ciclul Carnot .....	82
3.10.2. Enunțul principiului al II-lea.....	85
3.10.3. Consecințe ale principiului al II-lea.....	86
3.10.4. Scara termodinamică a temperaturilor .....	89
3.11. Entropia.....	90
3.11.1. Variația entropiei în procesele de transformare de fază.....	95
3.11.2. Variația entropiei la amestecarea gazelor perfecte .....	96
3.11.3. Interpretarea statistică a principiului al II-lea .....	98
3.12. Potențiale termodinamice.....	102
3.12.1. Funcții caracteristice .....	102
3.12.2. Energia liberă și entalpia liberă.....	103
3.12.3. Ecuația lui Gibbs și Helmholtz .....	106
3.12.4. Potențiale chimice.....	108
3.12.5. Dependența potențialului chimic de concentrație. Activitatea rațională și practică .....	110
3.12.6. Calculul afinității normale. Aproximațiile lui Ulich.....	112
3.13. Principiul al III-lea al termodinamicii.....	121
3.13.1. Teorema lui Nernst și postulatul lui Planck.....	122
3.13.2. Entropiile absolute ale substanțelor .....	123
3.13.3. Entropii absolute și relative standard.....	124
3.13.4. Variația entropiei în procesele fizico-chimice .....	125
3.13.5. Variația totală de entropie .....	129
3.14. Legea fazelor și repartiției.....	131
3.14.1. Legea fazelor.....	131
3.14.2. Aplicații.....	140
3.14.3. Legea repartiției. ....	143
3.15. Echilibre în sisteme cu un component .....	146
3.15.1. Tipuri de echilibre.....	146
3.15.2. Echilibrul lichid - vapori.....	147
3.15.3. Echilibrul de topire. Diagrame de fază .....	156
3.15.4. Echilibrul de sublimare .....	160
3.15.5. Stări metastabile.....	164
3.15.6. Transformări de specia I .....	168
3.16. Soluții diluate ideale. Echilibrul soluție-solvent.....	172
3.16.1. Expresia potențialului chimic .....	172
3.16.2. Scăderea tensiunii de vapori. legea lui Raoult.....	177
3.16.3. Creșterea temperaturii de fierbere a soluției față de solvent. ....	179
Ebulioscopie.....	179
3.16.4. Scăderea temperaturii de solidificare a soluției față de solvent.	182
Crioscopie .....	182
Bibliografie .....	185