

**UNIVERSITATEA DIN BACAU**

**FACULTATEA DE INGINERIE**

**NECULAI DORU MIRON**

**ILEANA DENISA NISTOR**

**ANA – MARIA DOSPINESCU**

# **CHIMIE**

## ***TEHNICI DE LABORATOR***

**EDITURA ALMA – MATER  
BACAU  
2007**

## CUPRINS

1. Protecția muncii, acțiunea asupra organismului a unor compuși chimici și primul ajutor	7
1.1. Principalele reguli impuse în desfășurarea lucrărilor de laborator și măsuri de protecția muncii	7
1.1.1. Protecția personală	8
1.1.2. Manipularea sticlăriei	8
1.1.3. Manipularea aparatelor de încălzire	8
1.1.3.1. Becurile de gaz	8
1.1.3.2. Aparatele electrice	9
1.1.4. Manipularea substanțelor toxice și caustice	10
1.1.5. Lucrările cu substanțe inflamabile și volatile	10
1.2. Acțiunea asupra organismului a unor produse chimice utilizate în laborator și primul ajutor	11
1.3. Primul ajutor în caz de accidente	12
2. Operații de bază în chimie	13
2.1. Cântărirea	13
2.2. Măsurarea volumelor	15
2.3. Măsurarea temperaturii	16
2.3.1. Scara termodinamică centigrad. temperatura absolută	17
2.3.2. Instrumente pentru măsurarea temperaturii	17
3. Materiale, ustensile de laborator	19
3.1. Ustensile și aparate din sticlă	19
3.1.1. De uz general	19
3.1.2. Vase din sticlă folosite la măsurarea volumelor de lichid	23
3.2. Ustensile din material ceramic	26
3.3. Ustensile din metal	27
4. Soluții, concentrații	29
4.1. Solubilitatea	30
4.2. Solvatare – hidratare	32
4.3. Hidrații. apa de cristalizare	33
4.4. Exprimarea concentrației soluțiilor	33
4.4.1. Concentrația procentuală – c%	33
4.4.2. Concentrația molară $c_m$	34
4.4.3. Concentrația normală (valară)- $c_n$	34
4.4.4. Concentrația molală $c_m$	35
4.4.5. Titrul soluțiilor	35
4.4.6. Frația molară	36
4.5. Amestecarea și diluarea soluțiilor	36
5. Aplicații	37
6. Echivalentul chimic	47
6.1. Considerații teoretice	47
6.2. Calculul echivalentului chimic	47
6.3. Partea experimentală	48
6.3.1. Determinarea echivalentului chimic al $\text{CaCO}_3$	48
7. Electroliza	49

7.1. Considerații teoretice	49
7.2. Reacțiile chimice la electrozi	50
7.3. Aplicații	52
7.3.1. Electroliza $\text{CuSO}_4$	52
7.3.2. Electroliza KI	52
7.3.3. Electroliza NaCl	53
8. Purificarea substanțelor prin metode fizice	53
8.1. Considerații teoretice	53
8.2. Filtrarea și decantarea	54
8.3. Cristalizarea	56
8.3.1. Alegerea dizolventului și pregătirea soluțiilor pentru cristalizare	58
8.4. Purificarea prin recristalizare	60
8.4.1.1. Purificarea clorurii de sodiu	60
8.4.2. Cristalizarea pe baza diferenței de solubilitate	61
8.4.2.1. Purificarea acidului benzoic	61
8.4.3. Cristalizarea pe baza schimbării compoziției dizolventului	61
8.5. Sublimarea	61
9. Apa și rolul ei în chimia solidelor anorganice	63
9.1. Considerații teoretice	63
9.2. Partea experimentală	64
9.2.1. Determinarea durității apei	64
9.2.1.1. Duritatea temporară	64
9.2.1.2. Duritatea totală	65
9.2.2. Determinarea calciului și a magneziului din apă	65
9.2.2.1. Determinarea calciului	66
9.2.2.2. Determinarea magneziului	66
9.2.3. Determinarea nitriților din apă	66
9.2.4. Determinarea dioxidului de carbon liber	67
9.2.5. Determinarea dioxidului de carbon legat	67
10. Dependența vitezei de reacție de concentrația reactanților	68
10.1. Considerații teoretice	68
10.2. Partea experimentală	68
10.2.1. Reacția dintre tiosulfatul de sodiu și acidul sulfuric	68
10.2.2. Influența concentrației reactanților asupra vitezei de reacție	69
10.2.3. Influența temperaturii asupra vitezei de reacție	70
11. Adsorbția pe solide active	70
11.1. Considerații teoretice	70
11.2. Partea experimentală	70
12. Purificarea acidului clorhidric tehnic	71
12.1. Considerații teoretice	71
12.2. Partea experimentală	72
12.2.1. Reacția dintre acidul clorhidric și amoniac (demonstrație experimentală)	73
13. Caracterizarea combustibililor solizi	73
13.1. Determinarea materialelor volatile și a cocsului	73
13.2. Determinarea cenușii	74
13.3. Determinarea sulfului total ( $S_t$ )	75

13.4. Determinarea substanțelor insolubile în HCl	76
14. Caracterizarea combustibililor lichizi	76
14.1. Determinarea punctului de anilină	76
14.2. Determinarea punctului de congelare	77
15. Coagularea și tratarea chimică a apei de cazan	78
15.1. Purificarea și coagularea	79
15.2. Precipitarea și decantarea	80
15.2.1. Determinarea vitezei de sedimentare	80
15.2.2. Verificarea calității apei tratate	81
15.2.3. Determinări experimentale	81
15.2.4. Metode de analiză	81
15.2.5. Concluzii	82
16. Metode de combatere a coroziunii chimice și electrochimice	82
16.1. Noțiuni generale	82
16.2. Tipuri de coroziune	82
16.2.1. Coroziunea chimică	83
16.2.2. Coroziunea electrochimică	83
16.3. Protejarea anticorozivă a suprafețelor metalice	83
16.3.1. Protejarea anticorozivă prin acoperiri metalice	83
16.3.1.1. Cadmierea	83
16.3.1.2. Zincarea	84
16.3.1.3. Cromarea dură	85
16.3.1.4. Cromarea dură combinată	86
16.3.1.5. Acoperirea cu cupru-nichel-crom	86
16.3.1.6. Acoperirea cu staniu	86
16.3.1.7. Fosfatarea	87
16.3.1.8. Pasivarea	87
16.3.1.9. Eloxarea	87
16.3.2. Acoperiri metalice prin metode termice	87
16.3.2.1. Stanarea termică a pieselor din cupru și alamă	87
16.3.2.2. Zincarea termică a pieselor din cupru și alamă	87
16.3.2.3. Acoperiri metalice prin pulverizare	87
16.4. Protecția anticorozivă prin acoperiri nemetalice	88
16.4.1. Vopsirea prin pensulare	88
16.4.2. Vopsirea prin imersie	88
16.4.3. Vopsirea electroforetică	88
16.4.4. Vopsirea în pat fluidizat	88
16.4.5. Vopsirea electrostatică	88
16.4.6. Vopsirea prin stropire	89
16.4.7. Vopsirea prin reflux	89
16.4.8. Vopsirea prin pulverizare	89
16.4.9. Acoperirea cu materiale plastice	89
17. Apa industrială. Sisteme disperse – lichide speciale	89
17.1. Apa industrială	92
17.2. Ape reziduale	100
17.3. Procedee industriale de depoluare a apelor uzate	103
17.4. Structura și proprietățile unor sisteme disperse	103

17. 5. Sisteme coloidale	105
17.5.1. Obținerea și purificarea dispersiilor coloidale	106
17.5.2. Geluri	108
17.5.3. Utilizarea industrială a sistemelor disperse	109
17.5.4. Lichide active de răcire și ungere	109
17.5.5. Lichide pentru transmiterea hidraulică a puterii	110
17.5.6. Lichide antigel	111
17.5.7. Lichide magnetice	112
17.5.8. Electrolitul pentru acumuloarele cu plăci de plumb	113
18. Combinații anorganice	114
18.1. Hidrurile	114
18.2. Oxizi	115
18.3. Acizii	116
18.4. Hidroxizi	117
18.5. Sărurile	119
19. Anexe	120
20. Bibliografie	126