

UNIVERSITATEA DIN BACĂU
FACULTATEA DE INGINERIE

NISTOR Ileana Denisa
GEORGESCU Ana-Maria URSU Alina-Violeta

CHIMIA MEDIULUI

- TEHNICI DE LABORATOR -

** Pentru uzul studentilor*

Editura ALMA MATER
BACĂU – 2007

CUPRINS

1. Exprimarea și prelucrarea rezultatelor analitice	6
1.1. Introducere	6
1.2. Exprimarea rezultatelor	6
1.2.1. Exprimarea chimică	6
1.2.2. Exprimarea numerică	7
1.2.3. Exprimarea statistică	8
1.3. Exactitatea și precizia rezultatelor analizei	13
1.4. Clasificarea erorilor	14
1.4.1. Erori sistematice	14
1.4.2. Erori întâmplătoare	14
1.4.3. Valoarea medie și abaterea medie pătratică	15
1.4.4. Eliminarea rezultatelor îndoielnice	17
1.4.5. Exemple de calcul pe date analitice concrete. Exprimarea rezultatelor analizei	17
1.4.6. Numărul de determinări necesare pentru a obține o anumită precizie	18
1.4.7. Compararea abaterilor standard (criteriul F)	18
1.4.8. Drepte de regresie — precizia determinărilor	18
1.5. Procese și erori de măsurare	19
1.6. Prelucrarea șirurilor simple de date	20
1.7. Repartiția normală a erorilor aleatorii de măsurare	20
1.8. Parametrii statistici principali	22
1.9. Eliminarea datelor afectate de erori grosolane	24
1.9.1. Testul Irwin (numit și testul λ)	24
1.9.2. Testul Romanovski	25
1.9.3. Testul Grubbs	26
1.10. Determinarea substanțelor minerale globale	27
2. Celuloza	30
2.1. Generalități	30
2.1.1. Structura celulozei	30
2.2. Determinarea conținutului de celuloză alfa, celuloză beta și celuloză gama	31
2.2.1. Generalități	31
2.3. Determinarea conținutului de holoceuloză și a componenților ei solubili în hidroxid de sodiu	34
2.3.1. Generalități	34
2.3.2. Determinarea conținutului de holoceuloză	35
2.4. Determinarea componenților celulozei insolubili în hidroxid de sodiu 10% și 18%	36
3. Determinarea conținutului de pentozani	38
3.1. Generalități	38
4. Lignina	41

4.1.	Determinarea ligninei	41
4.1.1.	Generalități	41
4.2.	Lignina	42
4.2.1.	Pregătirea probelor	42
5.	Produce petroliere lichide și aditivi	45
5.1.	Determinarea conținutului de substanțe insolubile în solvenți organici	45
5.1.1.	Obiectul și domeniul de aplicare	45
6.	Determinarea cifrei de aciditate a uleiurilor lubrefiante	51
6.1.	Generalități	51
6.2.	Determinarea acidității organice	51
6.3.	Determinarea acidității minerale	52
6.4.	Determinarea acidității totale	53
7.	Ape de suprafață și ape uzate	54
7.1.	Determinarea conținutului în materii de suspensie, a pierderii la calcinare și a rezidului la calcinare	54
7.1.1.	Generalități	54
7.1.2.	Luarea și conservarea probelor	54
7.1.3.	Determinarea conținutului de materii totale în suspensie	54
7.1.4.	Determinarea pierderii la calcinare a materiilor totale în suspensie	55
7.1.5.	Determinarea rezidului la calcinare a materiilor totale în suspensie	56
7.2.	Determinarea oxigenului dizolvat în apă	56
7.3.	Determinarea alcalinității	58
7.3.1.	Generalități	58
7.3.2.	Determinarea alcalinității față de fenolftaleină	58
7.3.3.	Determinarea alcalinității față de metiloranj (m)	59
7.4.	Determinarea fosfaților	60
7.4.1.	Generalități	60
7.5.	Determinarea sulfaților (SO_4^{2-})	62
7.6.	Determinarea fenolilor antrenabili cu vapori de apă	63
7.6.1.	Principiul metodei colorimetrice	63
7.6.2.	Pregătirea probelor pentru analiză	64
7.6.3.	Antrenarea fenolilor cu vapori de apă	64
7.7.	Determinarea conținutului de ulei în apă	66
8.	Analiza solului	68
8.1.	Considerații generale	68
8.2.	Luarea probelor și pregătirea lor pentru analiză	69
8.3.	Determinarea cantităților totale de elemente din sol	71
8.3.1.	Dezagregarea solului prin topire cu carbonați alcalini	72
8.3.1.1.	Determinarea sumei sesquioxizilor	73
8.3.1.2.	Determinarea fierului	73
8.3.1.3.	Determinarea acidului fosforic	74
8.3.1.4.	Determinarea calciului	75
8.3.1.5.	Determinarea magneziului	76
8.3.1.6.	Determinarea manganului	76
8.3.2.	Dezagregarea solului cu acid fluorhidric pentru determinarea potasiului și a sodiului	77

8.3.2.1.	Determinarea spectrală a sodiului și a potasiului	78
8.3.3.	Dezagregarea solului cu carbonat de calciu și clorură de amoniu pentru determinarea potasiului și a sodiului	79
8.3.4.	Determinarea humusului	79
8.3.4.1.	Metoda prin combustie	79
8.3.4.2.	Metoda titrimetrică după tiurn	81
8.3.5.	Determinarea azotului total	82
8.3.5.1.	Metoda KJELDAHL	82
8.3.5.2.	Metoda de hidroliză oxidativă	83
8.3.6.	Determinarea sulfului	83
8.3.7.	Determinarea carbonaților	84
8.3.8.	Determinarea clorurilor și a sulfatilor	84
8.3.9.	Determinarea gipsului	85
8.3.9.1.	Metoda extracției unice cu acid clorhidric	85
8.3.9.2.	Metoda extracțiilor succesive cu apă	86
9.	Analiza apei cu utilizări industriale	87
9.1.	Luarea probei medii și pregătirea pentru analiză	87
9.2.	Analiza chimică a apei	89
9.2.1.	Substanțe în suspensie	89
9.2.2.	Reziduul fix la evaporare	90
9.3.3.	Duritatea	91
9.3.3.1.	Determinarea durității apei după metoda Wartha-Pferifer	92
9.3.3.2.	Determinarea complexometrică a durității apei	93
9.3.	Carbonați solubili	94
9.4.	Azotul	95
9.4.1.	Azotul total	95
9.4.2.	Azotul organic	96
9.4.3.	Azotul amoniacal	97
9.4.4.	Azotii	99
9.4.5.	Azotații	100
9.5.	Clorurile	102
9.6.	Fosfații	104
9.6.1.	Fosforul total	104
9.6.2.	Fosforul anorganic	105
9.7.	Sulfații	106
9.8.	Oxidabilitatea (substanțe reducătoare)	108
10.	Recunoașterea substanțelor chimice folosite în protecția plantelor	111
10.1.	Reacții de identificare și diferențiere a substanțelor chimice folosite des în protecția plantelor	111
10.1.1.	Reacții pentru clor	111
10.1.2.	Reacții pentru fluor	111
10.1.3.	Reacții pentru sulf și sulfuri	112
10.1.4.	Reacții pentru fosfor și fosfuri	112
10.1.5.	Reacții pentru arsen	113
10.1.6.	Reacții pentru bariu	113
10.1.7.	Reacții pentru cupru și fier	114
10.1.8.	Reacții pentru mercur	114

10.1.9.	Reacții pentru zinc	114
10.1.10.	Reacții pentru taliiu	114
10.1.11.	Reacții de diferențiere a carbonatului de calciu de carbonatul de bariu	115
10.1.12.	Reacții de identificare a ionului cian	115
10.1.13.	Reacții de identificare a nitroderivaților	115
10.1.14.	Reacții de identificare și diferențiere a compușilor nitroderivați	115
10.1.15.	Reacții de recunoaștere a sulfurii de carbon	117
10.1.16.	Reacții de recunoaștere a compușilor hidroxilați	117
10.1.17.	Reacții de recunoaștere a aldehydelor (formaldehydei)	118
10.1.18.	Reacții de cunoaștere a cetonelor și chinonelor	118
10.1.19.	Reacții de recunoaștere a aminelor și a sărurilor de amoniu cuatenare	118
10.1.20.	Reacții de recunoaștere a nicotinei	119
10.1.21.	Reacții de cunoaștere și diferențiere a nicotinei și anabazinei	119
11.	Substanțe fitofarmaceutice	120
11.1.	Fosforul	120
11.2.	Substanțe heterociclice	121
11.3.	Compuși organo-mercurici	122
11.4.	Erbicide	124
11.5.	Insecticide	126
11.5.1.	Substanțe organo-clorurate	126
11.6.	Fungicide	128
11.6.1.	Substanțe organice și organo-minerale	128
11.6.2.	Substanțe minerale	133
11.7.	Compuși pe bază de cupru	134
12.	Analiza gazelor de combustie	136
12.1.	Modul de lucru la aparatul ORSAT	136
13.	Substanțe poluante	139
13.1.	Considerații generale	139
13.2.	Considerații teoretice privind toxicitatea produselor alimentare	141
13.3.	Determinarea selectivă a insecticidelor organo-clorurate	142
13.4.	Substanțe organo-fosforice	143
13.4.1.	Parationul	145
13.4.2.	Malationul	147
13.4.3.	Etionul	148
13.4.4.	Schradanul	150
	Bibliografie	152