

1578445



ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

КУХОННОЇ СОЛІ, РОЗСОЛІВ
ТА ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД

Монографія

У монографії систематизовано дані досліджень щодо аналітичної хімії кухонної солі, розсолів та високомінералізованих вод. Наведено систему методик аналізу кухонної солі, розсолів та високомінералізованих вод, що дозволяє визначати вміст основної речовини, макро- і мікродомішок з використанням різних методів аналізу. Поряд з конкретними методиками аналізу надано деякі результати теоретичних і експериментальних досліджень в області використання ультразвуку в якості аналітичного сигналу та для інтенсифікації пробопідготовки кухонної солі та розсолів для визначення мікродомішок. Наведено відомості щодо використання надвисокочастотного ультразвуку та одночасної дії ультразвуку надвисокої та низької частот для інтенсифікації пробопідготовки та для ініціювання сонолюмінесценції у методі сонолюмінесцентна спектроскопія.

Призначена для хіміків-аналітиків, що займаються питаннями аналізу кухонної солі, розсолів і високомінералізованих вод. Буде корисна студентам, магістрам та аспірантам, що займаються питаннями аналізу кухонної солі, розсолів та високомінералізованих вод.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	8
1. ВІДБІР ПРОБ КУХОННОЇ СОЛІ ТА РОЗСОЛІВ І ВИСО-КОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД	11
1.1. Відбір проб кухонної солі	11
1.2. Відбір проб розсолів та високомінералізованих вод	12
2. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КУХОННОЇ СОЛІ ТА РОЗСОЛІВ І ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД	14
2.1. Визначення питомої маси кухонної солі	14
2.2. Визначення вологості солі	15
2.2.1. Визначення вологості класичним методом	15
2.2.2. Прискорене визначення вологості солі	16
2.3. Визначення вмісту нерозчинних у воді речовин	16
2.3.1. Визначення нерозчинних у воді речовин класичним методом	16
2.3.2. Прискорене визначення вмісту нерозчинних у воді речовин	17
3. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ КУХОННОЇ СОЛІ	18
3.1. Визначення натрію	18
3.1.1. Визначення гравіметричним уранілцинкацетатним методом	18
3.1.2. Атомно-емісійне визначення	20
3.1.3. Атомно-абсорбційне визначення	22
3.2. Визначення вмісту хлорид-іонів	23
3.2.1. Меркурометричне визначення	24
3.2.2. Гравіметричне визначення	27
3.2.3. Аргентометричне визначення за методом Мора	28
3.2.4. Аргентометричне визначення за методом Фаянса	29
3.2.5. Аргентометричне визначення за методом Фольдгарда	29
4. ВИЗНАЧЕННЯ МАКРОДОМІШОК У КУХОННІЙ СОЛІ ТА РОЗСОЛАХ	31
4.1. Визначення вмісту сульфат-іонів	31
4.1.1. Турбідиметричне визначення	32
4.1.2. Титриметричне визначення	34
4.1.3. Гравіметричне визначення	35
4.1.4. Титриметричне визначення з використанням трилону Б	36
4.1.5. Титриметричне визначення з використанням хромату калію	38
4.1.6. Атомно-абсорбційне визначення непрямим методом по хрому	39
4.1.7. Атомно-емісійне визначення непрямим методом по барію	41
4.2. Визначення карбонатів і гідрокарбонатів	42
4.2.1. Визначення в кухонній солі	43
4.2.2. Визначення в розсолах та високомінералізованих водах	44
4.3. Визначення бромідів	46
4.3.1. Титриметричне визначення	47

4.3.2. Фотометричне визначення	50
4.4. Визначення йодидів	52
4.4.1. Титриметричне визначення з використанням в якості окиснювача перманганату калію.....	53
4.4.2. Титриметричне визначення з використанням в якості окиснювача нітриту натрію	55
4.4.3. Фотометричне визначення з використанням в якості окиснювача бромної води	56
4.4.4. Термоколориметричне визначення	58
4.5. Визначення фторидів	59
4.5.1. Фотометричне визначення у вигляді лантан-алізаринкомплексон-фториду	59
4.5.2. Фотометричне визначення у вигляді церій-алізаринкомплексон-фториду	62
4.5.3. Потенціометричне визначення	64
4.6. Визначення магнію.....	66
4.6.1. Титриметричне визначення.....	67
4.6.2. Титриметричне визначення магнію й кальцію з одним індикатором з однієї аліквотної частини розчину.....	68
4.6.3. Гравіметричне визначення	69
4.6.4. Спектрофотометричне визначення з пікроміназо	70
4.6.5. Атомно-абсорбційне визначення.....	71
4.7. Визначення кальцію	73
4.7.1. Титриметричне визначення з використанням в якості індикатору мурексиду	73
4.7.2. Гравіметричне визначення оксалатним методом	74
4.7.3. Титриметричне визначення з використанням осадження кальцію у вигляді оксалату	75
4.7.4. Титриметричне визначення з використанням в якості індикатору гліоксаль-біс-2-гідрооксіанілу.....	76
4.7.5. Спектрофотометричне визначення із хлорфосфоназо III	77
4.7.6. Атомно-абсорбційне визначення.....	78
4.8. Визначення заліза	80
4.8.1. Титриметричне визначення.....	81
4.8.2. Атомно-абсорбційне визначення.....	82
4.8.3. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування	83
4.8.4. Спектрофотометричне визначення з о-фенантроліном	85
4.8.5. Спектрофотометричне визначення із сульфосаліциловою кислотою.....	86
4.9. Визначення калію	88
4.9.1. Гравіметричне визначення хлорнокислим методом.....	89
4.9.2. Гравіметричне визначення тетрафенілборатним методом	90
4.9.3. Гравіметричне визначення кобальтонітритним методом	91

4.9.4. Гравіметричне визначення дипікриламінатним методом	92
4.9.5. Експресне седиментометричне визначення	94
4.9.6. Атомно-емісійне визначення	94
4.9.7. Атомно-абсорбційне визначення.....	96
4.10. Визначення літію.....	97
4.10.1. Атомно-емісійне визначення	98
4.10.2. Атомно-абсорбційне визначення.....	100
4.10.3. Гравіметричне визначення у вигляді алюмінату	100
4.10.4. Об'ємне йодометричне визначення	101
4.11. Визначення рН розчинів кухонної солі, розсолів та високомінералізованих вод.....	102
5. ОСОБЛИВОСТІ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У КУХОННІЙ СОЛІ Й РОЗСОЛАХ	104
6. ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У КУХОННІЙ СОЛІ І РОЗСОЛАХ	107
6.1. Визначення ртуті	107
6.1.1. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення методом холодної пари з ультразвуковою інтенсифікацією процесів пробопідготовки	108
6.1.2. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення методом абсорбції холодної пари з гомогенізацією етиловим спиртом.....	111
6.2. Визначення кадмію	113
6.2.1. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування.....	117
6.2.2. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування у вигляді піролідиндитіокарбамінату ...	121
6.2.3. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення з використанням концентрування співосадженням	123
6.2.4. Спектрофотометричне визначення.....	126
6.2.5. Поляррографічне визначення.....	129
6.3. Визначення миш'яку.....	131
6.3.1. Спектрофотометричне визначення з ультразвуковою інтенсифікацією пробопідготовки.....	133
6.3.2. Спектрофотометричне визначення з руйнуванням органічних сполук хімічним окиснюванням	135
6.3.3. Спектрофотометричне визначення з використанням бутилродаміну	137
6.4. Визначення свинцю.....	139
6.4.1. Атомно-абсорбційне визначення з використанням Концентрування.....	140
6.4.2. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування у вигляді піролідиндитіокарбамінату ...	144
6.4.3. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення з використанням концентрування співосадженням	146
6.4.4. Спектрофотометричне визначення.....	148
6.4.5. Поляррографічне визначення.....	151

6.5. Визначення міді	154
6.5.1. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування	155
6.5.2. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення з використанням концентрування співосадженням	159
6.5.3. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування у вигляді піролідиндитіокарбамінату ...	161
6.5.4. Спектрофотометричне визначення з діетилдитіокарбамінатом свинцю	162
6.5.5. Полярографічне визначення.....	164
6.6. Визначення цинку	166
6.6.1. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування	166
6.6.2. Неполум'яне атомно-абсорбційне визначення з використанням концентрування співосадженням	170
6.6.3. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування у вигляді піролідиндитіокарбамінату ...	172
6.6.4. Спектрофотометричне визначення.....	174
6.6.5. Полярографічне визначення.....	176
6.7. Визначення кобальту	177
6.7.1. Атомно-абсорбційне визначення з використанням екстракційного концентрування	178
6.7.2. Спектрофотометричне визначення.....	181
6.8. Визначення стронцію	182
6.8.1. Атомно-абсорбційне визначення.....	183
6.9. Визначення талію	185
6.9.1. Визначення інверсійно-вольтамперометричним методом.....	185
6.10. Визначення алюмінію	186
6.10.1. Спектрофотометричне визначення з алюміноном.....	186
6.10.2. Спектрофотометричне визначення з екстракцією гідроксихіноляту алюмінію	188
6.11. Визначення ванадію	190
6.11.1. Атомно-абсорбційне визначення з екстракцією розчином оксихіноліну в хлороформі	190
6.12. Визначення фероціаніду калію	192
6.12.1. Спектрофотометричне визначення з використанням методу добавок	193
6.12.2. Спектрофотометричне визначення	194
6.13. Визначення нітрит-іонів	195
6.13.1. Титриметричне визначення нітрит-іонів	196
6.14. Визначення бору	196
6.14.1. Спектрофотометричне визначення з використанням карміну	197
6.14.2. Спектрофотометричне визначення з використанням кристалічного фіолетового	199

6.14.3. Титриметричне визначення з використанням маніту.....	201
6.15. Визначення солей амонію в перерахунку на NH_4^+	202
6.16. Визначення марганцю.....	203
6.16.1. Спектрофотометричне визначення з використанням концентрування співосадженням на гідроксиді цирконію	204
6.16.2. Спектрофотометричне визначення з використанням концентрування співосадженням на гідроксиде магнію.....	206
6.17. Визначення молібдену	208
6.17.1. Спектрофотометричне визначення	208
6.17.2. Спектрофотометричне визначення з використанням концентрування співосадженням	210
6.18. Визначення хрому	212
6.18.1. Спектрофотометричне визначення	213
6.18.2. Атомно-абсорбційне визначення.....	216
6.19. Визначення германію.....	218
6.19.1.Спектрофотометричне визначення	218
7. УЛЬТРАЗВУК В АНАЛІЗІ КУХОННОЇ СОЛІ, ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД І РОЗСОЛІВ	222
7.1. Сонолюмінесценція і розрахунки енергетичних виходів продуктів звукохімічних реакцій у вивченні механізму ультразвукового руйнування органічних домішок у високо-мінералізованих водах і розчинах кухонної солі.....	222
7.2. Ультразвукове руйнування органічних домішок в розчинах кухонної солі в присутності речовин – ініціаторів утворення радикалів	228
7.3. Використання ультразвуку середніх і високих частот для руйнування органічних домішок у водах, кухонній солі і розсолах.....	231
7.4. Використання дії ультразвуку високих і низьких частот для руйнування органічних домішок у водах, розчинах кухонної солі та розсолах.....	237
7.5. Ультразвук у дослідженні форм існування важких металів і визначенні органічних сполук у розсолах і розчинах кухонної солі.....	244
7.6. Ультразвук в речовому аналізі кухонної солі та розсолів: визначення ртуті та хрому в різних формах існування.....	247
7.7. Сонолюмінесцентна спектроскопія в аналізі розсолів.....	252
7.8. Сонолюмінесцентна спектроскопія в автоматизованому аналізі розсолів	256
7.9. Надвисокочастотний ультразвук у визначенні вмісту основної речовини та макродомішок у розсолах	258
7.10. Аналіз гарячих теплоносіїв АЕС методом сонолюмінесцентної Спектроскопії.....	267
7.11. Визначення гумінових і фульвокислот у розсолах з використанням Ультразвуку.....	271
7.12. Порівняльний аналіз методів визначення високих концентрацій металів у водних розчинах	276
Перелік використаних джерел	279