

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Українська інженерно-педагогічна академія

# **СОНОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ В ХІМІЧНОМУ АНАЛІЗІ**

**Монографія**

Харків – 2016

УДК 543.48:628.54

ББК Г 461.313

С 62

**Рецензенти:**

**О. М. Васюков** – д. хім. наук, професор кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету громадянського захисту України;

**К. М. Бєліков** – канд. хім. наук, с.н.с., в. о. завідувача відділом аналітичної хімії функціональних матеріалів та об'єктів навколишнього середовища ім. А. Б. Бланка, в. о. зам. генерального директора з наукової роботи НТК «Інститут монокристалів» НАН України.

*Затверджено до друку Вченою радою  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 13 від 31 жовтня 2016 р.)*

**Сонолюмінесценція** в хімічному аналізі: монографія / О. І. Юрченко,  
С 62 Л. В. Бакланова, Т. В. Черножук, О. М. Бакланов. – Харків: ХНУ імені  
В. Н. Каразіна, 2016. – 112 с.

ISBN 978-966-285-412-1

У монографії систематизовано дані досліджень з використання сонолюмінесценції в хімічному аналізі та аналітичній хімії зокрема. Розглянуто основи нового методу аналізу «сонолюмінесцентна спектроскопія» та його аналітичне застосування для аналізу концентрованих технологічних розчинів і розсолів. Показано використання сонолюмінесценції при дослідженні швидких та надшвидких хімічних реакцій.

Для хіміків-аналітиків та хіміків-технологів, аспірантів та студентів хімічних, хіміко-технологічних факультетів вищих навчальних закладів України.

**УДК 543.48:628.54**

**ББК Г 461.313**

ISBN 978-966-285-412-1

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2016

© Юрченко О. І., Бакланова Л. В.,  
Черножук Т. В., Бакланов О. М., 2016

© Рижова Ю. М., макет обкладинки, 2016

# ЗМІСТ

---

Вступ .....	5
Розділ 1. Ультразвук та його дія на речовину. Кавітація та сонолюмінесценція .....	7
Розділ 2. Використання характеристик ультразвуку як аналітичного сигналу .....	9
Розділ 3. Сонолюмінесцентна спектроскопія .....	12
3.1. Основні теорії кавітації .....	12
3.2. Сонолюмінесценція та можливість її використання в аналітичній хімії .....	13
3.3. Методи дослідження та апаратура .....	14
3.4. Можливості методу .....	16
3.5. Емісійні спектри сонолюмінесценції елементів .....	20
3.5.1. Спектри сонолюмінесценції лужних елементів .....	20
3.5.2. Спектри сонолюмінесценції лужноземельних елементів ....	23
3.5.3. Спектри сонолюмінесценції елементів третьої групи .....	26
3.5.4. Спектри сонолюмінесценції аргентуму, плюмбуму, мангану та хрому .....	28
3.6. Використання високочастотного ультразвуку в сонолюмінесцентній спектроскопії. Посилення аналітичного сигналу .....	32
3.7. Основні теоретичні положення сонолюмінесцентної спектроскопії .....	41
3.8. Селективність методу .....	43
3.9. Сонолюмінесцентна спектроскопія в аналізі розсолів .....	44
3.10. Сонолюмінесцентна спектроскопія в автоматизованому аналізі розсолів .....	49
3.11. Порівняльний аналіз методів визначення високих концентрацій металів в водних розчинах .....	54
3.12. Використання ефекту гасіння сонолюмінесценції в хімічному аналізі .....	54
3.13. Використання сонолюмінесценції в аналізі теплоносіїв АЕС .....	65

Розділ 4. Використання сонолюмінесценції для визначення поглиненої акустичної енергії .....	71
Розділ 5. Ультразвук у визначенні молекулярно-масового розподілу гуматних та фульватних комплексів важких металів, гумінових і фульвокислот .....	76
5.1. Окиснення фульвокислот розсолів високомінералізованих вод, розсолів та розчинів кухонної солі ультразвуком .....	81
5.2. Концентрування гумінових речовин із розсолів з використанням ультразвуку .....	87
Додаток А. Науково-методичні рекомендації щодо використання ультразвуку в інтенсифікації процесів пробопідготовки .....	95
Додаток Б. Основні правила охорони праці при роботі з ультразвуковими приладами .....	97
Список використаних джерел .....	100