

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Ukraine NOW

ua

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*До 100-річчя
Національного фармацевтичного університету*

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для студентів закладів вищої освіти

*За загальною редакцією
професора І. С. Гриценка*

Харків
НФаУ
«Золоті сторінки»
2019

УДК 543.2(075.32)
О-75

Автори:

І. С. Гриценко, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, І. Ю. Петухова, К. В. Динник,
Т. В. Жукова, Е. Ю. Ахмедов, Ю. С. Колісник

Рецензенти:

О. М. Свечнікова, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії
Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди;

І. О. Журавель, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри клінічної
біохімії, судово-медичної токсикології та фармації Харківської медичної академії
післядипломної освіти;

А. Г. Котов, доктор фармацевтичних наук, старший науковий співробітник,
начальник відділу Державної Фармакопеї України Державного підприємства «Укра-
їнський науковий Фармакопейний центр якості лікарських засобів»

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист № 1/11-23.2-91 від 03.07.2019 р.)*

О-75 **Основи техніки лабораторних робіт** : навч. посіб. для студентів
закл. вищ. освіти / І. С. Гриценко, О. Г. Кизим, С. В. Колісник та ін. ; за
заг. ред. І. С. Гриценка. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. — 194 с.

ISBN 978-966-615-568-2

ISBN 978-966-400-529-3

Навчальний посібник, підготовлений на кафедрі аналітичної хімії НФаУ,
описує основні теми з техніки лабораторних робіт, правила техніки безпеки
при роботі в аналітичній лабораторії, хімічний посуд, реактиви, лабораторне
обладнання та техніку роботи з ними. В посібнику розглянуто широке коло
питань — від миття і сушки лабораторного посуду до сучасних титриметрич-
них та фізико-хімічних методів аналізу.

Навчальний посібник призначений для підготовки бакалаврів за освітньою
програмою «Лабораторна діагностика» для спеціальності 224 «Технології
медичної діагностики та лікування», а також може бути використаний для
підготовки магістрів за освітньо-професійною програмою «Фармація» для
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» при вивченні дисциплі-
ни «Сучасна аналітична лабораторна практика».

УДК 543.2(075.32)

© Національний фармацевтичний університет, 2019
© Гриценко І. С., Кизим О. Г., Колісник С. В.,
Петухова І. Ю., Динник К. В., Жукова Т. В.,
Ахмедов Е. Ю., Колісник Ю. С., 2019

ISBN 978-966-615-568-2
ISBN 978-966-400-529-3

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1. Аналітична лабораторія, її структура та обладнання.	
Правила роботи і техніка безпеки в аналітичній лабораторії	4
1.1. Аналітична лабораторія. Вимоги до приміщень	4
1.2. Обладнання аналітичної лабораторії	7
1.3. Організація робочого місця лаборанта	8
1.4. Спецодяг працівника лабораторії	9
1.5. Правила техніки безпеки в аналітичній лабораторії	10
1.6. Надання першої медичної допомоги при нещасних випадках	12
1.7. Правила і засоби ліквідації пожеж в аналітичній лабораторії	13
Розділ 2. Хімічні реактиви. Класифікація, умови зберігання та правила роботи з ними. Дистильована і демінералізована вода	15
2.1. Хімічні реактиви. Класифікація, умови зберігання	15
2.2. Дистильована вода, її отримання. Вимоги до дистильованої води згідно з ДФУ	18
Розділ 3. Хімічний посуд. Класифікація посуду. Миття та сушіння хімічного посуду. Стерилізація	21
3.1. Хімічний посуд. Класифікація посуду	21
3.2. Способи миття хімічного посуду	29
3.3. Сушіння та стерилізація хімічного посуду	31
Розділ 4. Техніка виконання якісного хімічного напівмікроаналізу	34
4.1. Обладнання для проведення якісного хімічного напівмікроаналізу	34
4.2. Основні операції якісного хімічного напівмікроаналізу	35
4.3. Операції з нагріванням	39
4.4. Охолодження	41
Розділ 5. Техніка виконання аналітичних реакцій	44
5.1. Аналітичні реакції. Способи виконання аналітичних реакцій	44
5.2. Умови виконання та чутливість аналітичних реакцій	46
5.3. Реакції специфічні та селективні	48
5.4. Техніка виконання реакцій сухим та мокрим способом. Необхідний посуд та обладнання	48
Розділ 6. Мікроскоп і техніка виконання мікрокристалоскопічних реакцій	52
6.1. Мікрокристалоскопічний аналіз. Способи виконання мікрокристалоскопічних реакцій	52

6.2. Види мікроскопів, їх призначення.....	55
Розділ 7. Ваги та правила зважування.....	62
7.1. Принцип зважування на вагах.....	62
7.2. Класифікація ваг, їх типи.....	63
7.3. Техніка зважування на аптечних, технохімічних та аналітичних вагах.....	64
7.4. Важки. Правила роботи та зберігання.....	69
7.5. Електронні односташкові аналітичні ваги.....	69
7.6. Торсійні, або пружинні, ваги. Квадрантні ваги.....	70
Розділ 8. Техніка виконання гравіметричного аналізу.....	73
8.1. Гравіметричний метод аналізу.....	73
8.2. Класифікація гравіметричних визначень та їх сутність.....	73
8.3. Техніка виконання основних аналітичних операцій у гравіметричному аналізі.....	76
8.4. Розрахунки в гравіметричному аналізі.....	79
8.5. Термогравіметрія.....	80
Розділ 9. Техніка роботи з мірним посудом. Калібрування мірного посуду.....	85
9.1. Класифікація мірного посуду.....	85
9.2. Техніка роботи з бюреткою, піпеткою та мірною колбою.....	85
9.3. Калібрування мірного посуду: мірної колби, піпетки, бюретки.....	89
Розділ 10. Титриметричний аналіз. Техніка приготування стандартних розчинів.....	93
10.1. Сутність титриметричного методу аналізу.....	93
10.2. Класифікація титриметричних методів аналізу за типом хімічних реакцій. Вимоги до хімічних реакцій.....	93
10.3. Способи вираження концентрації розчинів у титриметричному аналізі.....	94
10.4. Способи приготування стандартних розчинів.....	97
Розділ 11. Техніка титрування. Стандартизація титрантів (пряме титрування). Зворотне титрування.....	102
11.1. Сутність титрування та класифікація методів за технікою титрування (пряме, зворотне, титрування замісника).....	102
11.2. Стандартизація титрантів.....	105
11.3. Техніка титрування.....	106
Розділ 12. Потенціометричні методи аналізу.....	112
12.1. Теоретичні основи методу потенціометрії.....	112
12.2. Пряма потенціометрія (іонометрія).....	113
12.3. Апаратура для потенціометричного аналізу.....	114
12.4. Методика виконання іонометричного аналізу.....	118
Розділ 13. Рефрактометрія. Техніка виконання рефрактометричного аналізу.....	122
13.1. Теоретичні основи методу.....	122
13.2. Рефрактометр, принцип його роботи. Типи рефрактометрів.....	125

13.3. Методика вимірювання показника заломлення.....	126
13.4. Застосування рефрактометрії в аналізі	128
Розділ 14. Фотоелектроколориметрія. Техніка виконання	
фотоелектроколориметричного аналізу	135
14.1. Теоретичні основи методу	135
14.2. Фотоелектроколориметр, принцип його роботи.....	137
14.3. Методи визначення концентрації у фотоелектроколориметрії	139
14.4. Методика виконання кількісних визначень методом фотоелектроколориметрії.....	141
Розділ 15. Техніка краплинного аналізу. Імунохроматографічний	
аналіз (ІХА).....	148
15.1. Основи краплинного аналізу	148
15.2. Способи виконання краплинного аналізу.....	148
15.3. Обладнання для виконання краплинного аналізу.....	150
15.4. Імунохроматографічний аналіз	151
Розділ 16. Хроматографічні методи аналізу.....	154
16.1. Вступ до хроматографії.....	154
16.2. Основні терміни і поняття в хроматографії	155
16.3. Розподільна хроматографія	157
16.4. Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ).....	161
16.5. Газова хроматографія	163
16.6. Іонообмінна хроматографія.....	164
Додатки	168
Список літератури	189
Основна	189
Допоміжна.....	190

Навчальне видання

Гриценко Іван Семенович, **Кизим** Олена Георгіївна
Колісник Сергій Вікторович, **Петухова** Ірина Юріївна
Динник Катерина Віталіївна, **Жукова** Тамара Володимирівна
Ахмедов Елшан Юнісович, **Колісник** Юлія Сергіївна

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для студентів закладів вищої освіти

За загальною редакцією професора І. С. Гриценка

Коректор *Тетяна Поливана*
Комп'ютерне верстання *Костянтина Ольховського*
Оформлення обкладинки *Сергія Нурахметова*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 11,24. Тираж 100 пр. Зам. № 1594.

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009 р.

ТОВ «Золоті сторінки»
вул. Маршала Бажанова, 28, м. Харків, 61002
Тел./факс (057) 701-0-701
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 276 від 12.12.2000 р.