

Видавництво «КНИГА-ПЛЮС»
www.book-plus.com.ua

О.Ю. Коновалова, І.І. Геращенко, Т.В. Джан,
І.О. Гуртовенко, Н.В. Гудзенко, Л.М. Рибак

ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ

О.Ю. Коновалова, І.І. Геращенко, Т.В. Джан, І.О. Гуртовенко, Н.В. Гудзенко, Л.М. Рибак

ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ



ПВНЗ «КИЇВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

О.Ю. Коновалова, І.І. Геращенко, Т.В. Джан, І.О. Гуртовенко, Н.В. Гудзенко, Л.М. Рибак

ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Схвалено Вченою радою ПВНЗ «Київський медичний університет»

Київ, Книга-плюс, 2023

УДК 615.014 (075)

*Рекомендовано Вченою радою ПВНЗ «Київський медичний університет»
як навчальний посібник (протокол № 6 від 25.02.2020)*

Рецензенти:

Кучеренко Л.І., доктор фарм. наук, проф., завідувачка кафедри фармацевтичної хімії Запорізького державного медичного університету;

Ніженковська І.В., доктор мед. наук, проф., завідувачка кафедри хімії ліків та лікарської токсикології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III–IV рівнів акредитації. – К.: Книга-плюс, 2023. – 384 с.

У посібнику подано навчальний матеріал з фармацевтичного аналізу, який ґрунтується на текстах Державної фармакопеї України. Структура посібника відповідає сучасним вимогам: в ньому наведено багато таблиць, схем реакцій, прикладів розв'язання задач – ситуаційних і розрахункових. Значну частину прикладів запозичено з практики роботи контрольно-аналітичних лабораторій і проілюстровано справжніми спектрами поглинання, хроматограмами тощо. Для проведення самостійної підготовки наприкінці кожної теми розміщено контрольні запитання і тестові завдання.

Посібник призначений для студентів вищих фармацевтичних закладів освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних закладів освіти III–IV рівнів акредитації.

УДК 615.014 (075)

Видавництво «Книга-плюс».
03057, Київ, просп. Перемоги, 34
Свідоцтво ДК № 4904 від 20.05.2015 р.
Тел./факс: (044) 492 04 28

www.book-plus.com.ua

ISBN 978-966-460-136-5

© Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В.,
Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М., 2023
© Видавництво "Книга-плюс", 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	7
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН	13
ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ	32
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН	44
ЛІКАРСЬКІ ФОРМИ	80
ЕКСТЕМПОРАЛЬНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ	83
 АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН НЕОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДИ	85
Лікарські речовини, що містять галогени	86
Лікарські речовини, що містять кисень та сульфур	94
Лікарські речовини, що містять нітроген, фосфор, арсен та вісмут	99
Лікарські речовини, що містять карбон, кремній та свинець	104
Лікарські речовини, що містять бор та алюміній	109
Лікарські речовини, що містять магній, кальцій, барій, цинк та ртуть	114
Лікарські речовини, що містять мідь, срібло, залізо та марганець	121
 АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН ОРГАНІЧНОЇ БУДОВИ	125
Лікарські речовини з групи галогенопохідних насичених вуглеводнів	
і спиртів аліфатичного ряду	126
Лікарські речовини – похідні альдегідів та кетонів аліфатичного ряду	134
Лікарські речовини – похідні карбонових кислот аліфатичного ряду	142
Лікарські речовини – похідні етерів та естерів	151
Лікарські речовини – похідні аліфатичних амінокислот	160
Лікарські речовини – похідні циклоalkanів та терпеноїдів	171
Лікарські речовини – похідні фенолів та хінонів	179
Лікарські речовини – похідні ароматичних та арилаліфатичних кислот	186
Лікарські речовини – похідні ароматичних амінів та фенілалкіламінів	196
Лікарські речовини – похідні ароматичних амінокислот	207
Лікарські речовини – похідні амідів та алкілуреїдів сульфокислот ароматичного ряду	
та сульфанілової кислоти	218
Лікарські речовини – антибіотики аліциклічної та ароматичної будови	230
Лікарські речовини – похідні 5-нітрофурану, бензофурану, пірану та бензопірану	238
Лікарські речовини – похідні піролідину, піролізидину та індолу	248

Лікарські речовини – похідні імідазолу, бензімідазолу, піразолу та сидноніміну	265
Лікарські речовини – похідні піридину та піперидину	278
Лікарські речовини – похідні тропану, хіноліну, ізохіноліну та хінуклідину	291
Лікарські речовини – похідні піримідину, птеридину, ізоалоксазину, пурину та піперазину	306
Лікарські речовини – похідні бензодіазепіну, фенотіазину, 1,2-бензотіазину та 1,2,4-бензотіадіазину	329
Лікарські речовини – цукри, серцеві глікозиди, антибіотики-глікозиди та антибіотики β -лактаміди	340
Лікарські речовини – стероїдні гормони	358
ВІДПОВІДІ НА РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ	370
ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ	373
ДОДАТКИ	374
ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА	383

ПЕРЕДМОВА

Професія фармацевта посідає в сучасному суспільстві надзвичайно важливе місце і її роль у майбутньому зростатиме. Причиною тому, як це не прикро визнати, є неухильне збільшення кількості хворих людей навколо нас, що зумовлене несприятливою екологічною ситуацією, стресами, браком повноцінного харчування, а також й суб'єктивними чинниками, зокрема легковажним ставленням певної частини населення до власного фізичного стану. Отже, можна передбачити подальший ріст обсягів медикаментозної допомоги, яка є центральною ланкою у державній системі охорони здоров'я.

Характерною рисою сучасного фармацевтичного ринку є наявність надмірної кількості препаратів, які за складом дублюють одне одного (Всесвітня організація охорони здоров'я визнає, що для лікування усіх хвороб вистачило б 200 медикаментів). Велику проблему становить присутність на ринку фальсифікованих і контрафактних ліків. Таким чином, сьогодні конче потрібні фахівці, які б не лише вільно орієнтувалися в розмаїтості ліків, але й мали ґрунтовну підготовку з оцінки їхньої якості.

Фармацевтична хімія, або хімія ліків, є однією з ключових навчальних дисциплін у системі фармацевтичної освіти. Будучи прикладною наукою, вона інтегрує в собі знання із суміжних дисциплін медико-біологічного (фармакологія, біохімія, мікробіологія) і хімічного (органічна, фізична та аналітична хімія) профілів. Серед задач фармацевтичної хімії центральне місце належить контролю якості ліків, який здійснюється за допомогою фармацевтичного аналізу. Саме методам контролю якості приділяється основна увага в курсі фармацевтичної хімії, що викладається на додипломному етапі підготовки провізорів.

Даний посібник з фармацевтичного аналізу призначений для студентів вищих фармацевтичних закладів освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Посібник складається з двох частин. У першій частині стисло відображений зміст розділів Державної фармакопеї України (ДФУ), надана загальна характеристика методів ідентифікації, випробування на чистоту та кількісного визначення лікарських речовин. У другій, спеціальній частині, наведений аналіз лікарських речовин, перелік яких відповідає Програмі з фармацевтичної хімії, затвердженій Міністерством охорони здоров'я України. Крім того, додатково розглядаються препарати, які належать до сучасного арсеналу лікарських засобів і користуються в Україні значним попитом.

При підготовці посібника авторами враховано прогресивні методичні підходи, а саме, навчальний матеріал здебільшого представлений у вигляді таблиць і схем. Кожна методика, що базується на хімічних перетвореннях, підтверджена відповідними рівняннями реакцій. У той же час скорочено текстовий коментар, оскільки послідовність виконання методик докладно описана в ДФУ і, на наш погляд, не потребує повторення. Значний обсяг обіймають приклади розв'язання задач – ситуаційних і розрахункових. Більшість прикладів запозичено з практики роботи контрольно-аналітичних лабораторій і проілюстровано оригінальними спектрами поглинання, хроматограмами тощо. Велику увагу приділено розрахунковим задачам з контролю якості екстемпоральних лікарських засобів, що належать до задач підвищеної складності, вдале розв'язання яких може свідчити про глибоке розуміння студентом теоретичного матеріалу. Наприкінці кожної теми наведено контрольні запитання і тестові завдання, які охоплюють дещо ширший матеріал, аніж це викладено в посібнику, тому для надання правильних відповідей студенти мають добре опанувати базовий підручник «Фарма-

цевтична хімія» за ред. П.О. Безуглого та вільно орієнтуватися у ДФУ. Запропонована структура посібника, на нашу думку, сприятиме кращому засвоєнню навчального матеріалу. Щодо термінології, то ми обрали змішаний варіант, здебільшого використовуючи українські назви лікарських речовин і реагентів (як це прийнято у текстах ДФУ); іноді застосовуються латинізовані терміни. Ми не розглядаємо питання термінології як нагальне й таке, що впливатиме на опанування студентами знань з фармацевтичної хімії.

Автори висловлюють подяку працівникам контрольно-аналітичної служби за люб'язно надані результати випробувань, що послужили основою для складання ситуаційних задач, а також усім, хто допомагав у впорядкуванні та підготовці посібника до друку.