

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Полтавський державний медичний університет

МЕДИЧНА ХІМІЯ

МОДУЛЬ II

РІВНОВАГИ В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ НА МЕЖІ ПОДІЛУ ФАЗ

*для здобувачів вищої освіти медичних
факультетів закладів вищої освіти МОЗ України*

Навчальний посібник

2-ге видання, виправлене і доповнене



Видавець ФОП Марченко Т.В.

Львів 2025

УДК 544.36:544.34]:61(075.8)

M42

Рекомендовано Вченою радою Полтавського державного медичного університету як навчальний посібник для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра та магістра, які навчаються за спеціальностями 222 «Медицина», 228 «Педіатрія», 221 «Стоматологія» та 223 «Медсестринство» у закладах вищої освіти МОЗ України (протокол №3 від 30.11.2022 р. засідання Вченої ради Полтавського державного медичного університету).

Автори:

Іващенко О.Д., к. х. н., доцент, завідувач кафедри медичної хімії;

Нікозять Ю.Б., к. х. н., доцент кафедри медичної хімії;

Копанцева Л.М., викладач кафедри медичної хімії.

Рецензенти:

Сахно Т.В., д.х.н., професор кафедри біотехнології та хімії Полтавського державного аграрного університету;

Стрижак С.В., к.пед.н., доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

M42 **Медична хімія. Модуль II. Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз для здобувачів вищої освіти медичних факультетів закладів вищої освіти МОЗ України : навчальний посібник / Іващенко О.Д., Нікозять Ю.Б., Копанцева Л.М. – 2-ге видання, виправлене і доповнене – Львів, Видавець ФОП Марченко Т.В., 2025. – 161 с.**

ISBN 978-617-8194-06-02

У навчальному посібнику «Медична хімія. Модуль II. Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз» наведені фізико-хімічні основи науки про поверхневі явища і дисперсні системи, актуальні проблеми сучасної біології та медицини – термодинаміка та енергетика біопроектів, осмотичні явища, мембранні рівноваги, окисно-відновні процеси та редокс-потенціали у фізіологічних середовищах, кінетика біологічних процесів, ферментативний каталіз, стійкість колоїдних систем організму.

У Модулі II основну увагу приділено фізико-хімічним процесам, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.

УДК 544.36:544.34]:61(075.8)

ISBN 978-617-8194-06-02

© Іващенко О.Д., Нікозять Ю.Б.,
Копанцева Л.М., 2025

© Видавець ФОП Марченко Т.В., 2025

ЗМІСТ

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ХІМІЯ»	5
МОДУЛЬ II. РІВНОВАГИ В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ НА МЕЖІ ПОДІЛУ ФАЗ	13
<i>Змістовий модуль 1. ТЕРМОДИНАМІЧНІ ТА КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСІВ. ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНІ ЯВИЩА В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ</i>	13
Тема 1. ТЕПЛОВІ ЕФЕКТИ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. НАПРАВЛЕНІСТЬ ПРОЦЕСІВ	13
1.1. <i>Перший закон термодинаміки. Ентальпія</i>	19
1.2. <i>Самочинні і несамочинні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія</i>	28
Питання для самоконтролю	33
Тема 2. КІНЕТИКА БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	35
2.1. <i>Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій</i>	35
2.2. <i>Каталіз та каталізатори</i>	43
2.3. <i>Уявлення про кінетику ферментативних реакцій</i>	46
Питання для самоконтролю	51
Тема 3. ХІМІЧНА РІВНОВАГА. ДОБУТОК РОЗЧИННОСТІ	53
3.1. <i>Хімічна рівновага</i>	53
3.2. <i>Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє</i>	55
3.3. <i>Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності. Умови випадання та розчинення осадів</i>	56
Питання для самоконтролю	61
Тема 4. ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ	62
4.1. <i>Механізм виникнення електродного потенціалу</i>	62
4.2. <i>Класифікація електродів</i>	73
4.3. <i>Потенціометрія</i>	80
Питання для самоконтролю	82

Змістовий модуль 2. ФІЗИКО-ХІМІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ЯВИЩ. ЛІОФОБНІ ТА ЛІОФІЛЬНІ ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ	83
Тема 5. СОРБЦІЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН. ЙОННИЙ ОБМІН	83
5.1. Поверхневі явища	83
5.2. Сорбційні явища.....	84
5.3. Будова поверхнево-активних сполук.....	88
5.4. Класифікація поверхнево-активних сполук.....	90
Питання для самоконтролю	101
Тема 6. ХРОМАТОГРАФІЯ	102
6.1. Застосування хроматографії в біології та медицині	111
Питання для самоконтролю	112
Тема 7. ОДЕРЖАННЯ, ОЧИСТКА, ВЛАСТИВОСТІ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ	113
7.1. Методи очистки колоїдних розчинів.....	120
7.2. Оптичні властивості колоїдних систем.....	123
Питання для самоконтролю	125
Тема 8. КОАГУЛЯЦІЯ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ	126
8.1. Колоїдний захист.....	131
8.2. Грубодисперсні системи	132
8.3. Розчини напівколоїдів	139
Питання для самоконтролю	141
Тема 9. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ БІОПОЛІМЕРІВ	142
9.1. Ізоелектрична точка (pI) білків.....	149
9.2. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах.....	151
9.3. Аномальна в'язкість розчинів високомолекулярних сполук.....	153
9.4. Драглювання розчинів ВМС. Механізм драглювання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія в драглях	154
9.5. Осмотичний тиск розчинів біополімерів. Онкотичний тиск кров.....	156
Питання для самоконтролю	158
ДОДАТКИ	159

Навчально-методичне видання

ІВАЩЕНКО Олена Дмитрівна
НІКОЗЯТЬ Юлія Борисівна
КОПАНЦЕВА Лариса Миколаївна

МЕДИЧНА ХІМІЯ

МОДУЛЬ II

РІВНОВАГИ В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ НА МЕЖІ ПОДІЛУ ФАЗ

***для здобувачів вищої освіти медичних
факультетів закладів вищої освіти МОЗ України***

Навчальний посібник

2-ге видання, виправлене і доповнене

Підп. до друку 26.03.2025 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.
Умовн. друк. арк. 10,35.

Видавець Марченко Т. В.
м. Львів-53, 79053, Україна, тел.: +38 (050) 370-19-57
e-mail: magnol06@ukr.net
<https://magnolia.lviv.ua>

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої
продукції: серія ДК № 6784 від 30.05.2019 року,
видане Державним комітетом інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення України.

Надруковано у друкарні видавця Марченко Т. В.