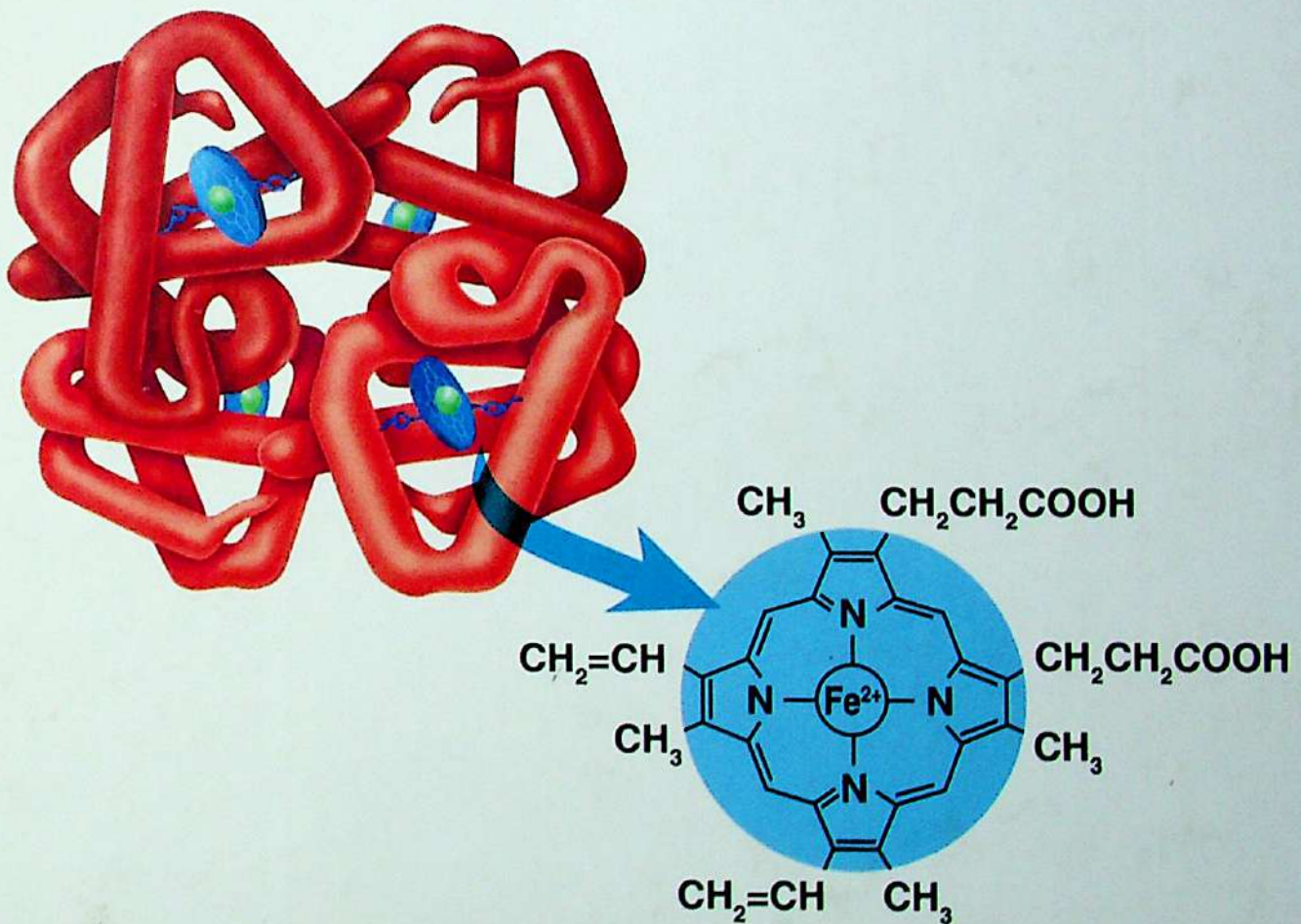


61:54
075.9
M 42

МЕДИЧНА ХІМІЯ

За редакцією професора В.О. КАЛІБАБЧУК



МЕДИЦИНА

www.medpublish.com.ua

УДК 61:54(075.8)
ББК 24я73+5я73
М42



*Затверджено Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів вищих навчальних закладів — медичних університетів,
інститутів й академій (лист №1/11-1152 від 05.02.2013)*

*Видано згідно з Наказом
Міністерства охорони здоров'я України № 502 від 22.06.2010
як національний підручник для студентів вищих навчальних закладів — медичних університетів,
інститутів й академій*

Автори:

В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська, Л.І. Грищенко, С.М. Гождзінський, Г.М. Зайцева, В.А. Самарський, О.О. Костирко, Т.О. Овсяннікова, Т.А. Лисенко, І.Г. Телегєєв, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця; Г.О. Сирова, Л.Г. Шаповал, Н.М. Ткачук, Харківський національний медичний університет; В.В. Огурцов, В.Й. Роговик, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького; К.С. Непорада, С.В. Харченко, ВДНЗУ "Українська медична стоматологічна академія"; О.Я. Сливка, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова

Рецензенти:

*І.О. Фрицький, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, лауреат Державної премії України;
О.О. Андрійко, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут";
Н.О. Горчакова, доктор медичних наук, професор кафедри фармакології та клінічної фармакології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, лауреат Державної премії України*

Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. — 3-є вид., випр. — К. : ВСВ "Медицина", 2018. — 336 с. ISBN 978-617-505-626-4

У підручнику викладено теоретичні основи біоенергетики та кінетики біохімічних реакцій; описано властивості розчинів та їхню роль у перебігу біохімічних процесів; викладено сучасні уявлення про електродні процеси, поверхневі явища та їхню роль у життєдіяльності організму; висвітлено властивості дисперсних систем і розчинів біополімерів. Значну увагу приділено біогенним елементам і їхнім хімічним властивостям, розглянутим із позиції сучасних уявлень про будову атомів, хімічний зв'язок та будову молекул. Висвітлено сучасні екологічні проблеми. Акцентовано увагу також на нанохімії як одній з основ розвитку нанотехнологій, що активно входять у медичну практику.

Для студентів вищих навчальних закладів — медичних університетів, інститутів й академій. Може бути корисним для студентів біологічних та екологічних спеціальностей.

УДК 61:54(075.8)
ББК 24я73+5я73



© В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська, Л.І. Грищенко, С.М. Гождзінський, Г.М. Зайцева, В.А. Самарський, О.О. Костирко, Т.О. Овсяннікова, Т.А. Лисенко, І.Г. Телегєєв, Г.О. Сирова, Л.Г. Шаповал, Н.М. Ткачук, В.В. Огурцов, В.Й. Роговик, К.С. Непорада, С.В. Харченко, О.Я. Сливка, 2013, 2018
© ВСВ "Медицина", оформлення, 2018

ISBN 978-617-505-626-4

x 542816

Зміст

Передмова	6
Вступ	8
Розділ 1. Будова атомів, хімічний зв'язок і будова молекул.	11
1.1. Квантово-механічна модель атома.	12
1.2. Будова електронних оболонок атомів	14
1.3. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи елементів	15
1.4. Періодичність властивостей хімічних елементів	16
1.5. Хімічний зв'язок і його експериментальні характеристики	19
1.6. Ковалентний зв'язок	20
1.7. Йонний зв'язок	29
1.8. Металічний зв'язок	29
1.9. Водневий зв'язок	30
1.10. Комплексні сполуки	32
1.11. Теоретичні основи сучасного пошуку нових лікарських препаратів	39
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	42
Розділ 2. Теоретичні основи біоенергетики	45
2.1. Основні поняття хімічної термодинаміки	46
2.2. Перший закон термодинаміки	47
2.3. Тепловий ефект хімічних реакцій. Термохімічні рівняння.	48
2.4. Закон Гесса — основний закон термохімії	51
2.5. Використання термохімічних розрахунків для енергетичної характеристики біохімічних процесів	52
2.6. Другий закон термодинаміки. Ентропія	54
2.7. Напрявленість процесів у закритих системах	57
2.8. Застосування рівняння Гіббса у біоенергетиці	59
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	61
Розділ 3. Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій	63
3.1. Швидкість реакції, її залежність від концентрації реагуючих речовин	64
3.2. Молекулярність і порядок реакції	66
3.3. Прості і складні реакції	67
3.4. Залежність швидкості реакції від температури	69
3.5. Каталіз і каталізатори	72
3.6. Особливості ферментативного каталізу	74
3.7. Хімічна рівновага. Константа рівноваги.	76
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	80
Розділ 4. Розчини та їх роль у перебігу біохімічних процесів	81
4.1. Сучасні уявлення про розчини	83
4.2. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.	88

4.3. Розчинність газів у рідинах.	89
4.4. Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах.	91
4.5. Колігативні властивості розбавлених розчинів	93
4.6. Розчини електролітів	104
4.7. Дисоціація води	108
4.8. Теорії кислот і основ.	112
4.9. Титриметричний аналіз. Кислотно-основне титрування	120
4.10. Буферні розчини	129
4.11. Реакції осадження і розчинення	139
4.12. Гетерогенні рівноваги в порожнині рота	146
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	149
Розділ 5. Електроодні процеси та їх значення для фізіології і медицини	154
5.1. Електроодний потенціал. Рівняння Нернста	155
5.2. Класифікація електроодів	158
5.3. Класифікація гальванічних елементів	166
5.4. Електрохімічні рівноваги в порожнині рота	167
5.5. Дифузійний та мембранний потенціали, їх біологічна роль	169
5.6. Потенціометрія.	171
5.7. Окисно-відновні реакції.	173
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	176
Розділ 6. Фізична хімія поверхневих явищ та їх роль у процесах, що відбуваються в організмі	178
6.1. Поверхневий натяг рідин. Поверхнева активність	179
6.2. Адсорбція на межі поділу “рідина — газ”	182
6.3. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі	184
6.4. Закономірності адсорбції на поверхні твердого тіла	185
6.5. Рівняння адсорбції Ленгмюра.	187
6.6. Будова біологічних мембран	189
6.7. Полімолекулярна адсорбція.	190
6.8. Особливості адсорбції розчинених речовин на твердій поверхні	190
6.9. Основи адсорбційної терапії	193
6.10. Адсорбція електролітів.	193
6.10.1. Вибіркова адсорбція	197
6.10.2. Йонобмінна адсорбція.	199
6.11. Хроматографічні методи аналізу	201
6.11.1. Принципи класифікації хроматографічних методів	201
6.11.2. Застосування хроматографії в біології та медицині	204
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	205
Розділ 7. Фізична хімія дисперсних систем	208
7.1. Класифікація дисперсних систем.	210
7.2. Методи одержання колоїдних систем	212
7.2.1. Методи диспергації	212
7.2.2. Методи конденсації	213
7.3. Методи очищення колоїдних систем.	213
7.4. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	216

7.5. Оптичні властивості колоїдних систем	218
7.6. Подвійний електричний шар. Будова колоїдних часточок	219
7.6.1. Вплив електролітів на величину електрокінетичного потенціалу. Явище перезарядки колоїдних часточок	223
7.6.2. Електрокінетичні явища	226
7.7. Стійкість і коагуляція дисперсних систем	230
7.7.1. Фактори стійкості дисперсних систем	231
7.7.2. Теорія коагуляції та стійкості дисперсних систем	233
7.7.3. Механізм коагулювальної дії електролітів	235
7.7.4. Кінетика коагуляції	236
7.7.5. Особливі випадки коагуляції	237
7.7.6. Коагуляція в біологічних системах	243
7.8. Аерозолі	244
7.9. Порошки	246
7.10. Суспензії	246
7.11. Пасти	247
7.12. Емульсії	247
7.13. Піни	250
7.14. Колоїдні поверхнево-активні речовини.	251
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	253
Розділ 8. Фізична хімія біополімерів та їхніх розчинів	257
8.1. Біологічні макромолекули	260
8.2. Структура біополімерів	261
8.3. Ізоелектричний стан білків	262
8.4. Розчини ВМС та їхні властивості.	264
8.5. Термодинамічна стійкість розчинів ВМС. Методи осадження білків	266
8.6. Осмос. Осмотичний тиск у розчинах ВМС	268
8.7. В'язкість розчинів ВМС.	271
8.8. Драглі. Утворення та властивості.	275
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	275
Розділ 9. Хімія біогенних елементів	278
9.1. Загальні відомості про біогенні елементи	278
9.2. s-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.	285
9.3. p-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.	290
9.4. d-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.	304
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	312
Розділ 10. Нанохімія — шлях до високих технологій	315
10.1. Основні поняття і терміни	316
10.2. Класифікація наноб'єктів.	317
10.3. Методи синтезу наночастинок.	319
10.4. Карбонові наноматеріали	320
10.5. Пористі наноб'єкти	322
10.6. Досягнення нанотехнологій у медицині	323
<i>Завдання для самостійного контролю</i>	327
Список рекомендованої літератури	329
Предметний покажчик	330