

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ЗАПОРІЗЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ

Циклова комісія професійної та практичної підготовки відділення
«Сестринська справа»


ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з
навчальної роботи
Наталія БРАГАР
26 серпня 2025

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни **МЕДИЧНА ХІМІЯ**
Спеціальність **223 «Медсестринство»**
Освітньо-професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**
Форма навчання: **денна**
Кваліфікація-**сестра медична**
Термін підготовки **3 роки 10 місяців**
Кількість кредитів – **3,5**
Загальна кількість годин – **105 годин**
з них: лекції - **20 годин**,
практичні - **52 годин**,
самостійна робота - **33 години**.
Залік (семестр) **III, IV**

Програма складена відповідно до
ОПП «Сестринська справа» 2024 р.

Схвалена на засіданні ЦМК
Протокол №1 від «21» серпня 2025 р.
Голова ЦМК *97*

Запоріжжя 2025

Медична хімія. Робоча навчальна програма з підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр» напрямку підготовки 223 «Медсестринство». Запоріжжя. МФК ЗДМФУ. 2025. 27 с.

Укладач: Тетяна ШКОПИНСЬКА

к.с-г.н., викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач – методист

Схвалено на засідання циклової комісії професійної та практичної підготовки
відділення «Сестринська справа»
Протокол №1 від «21» серпня 2025 року.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальну програму з дисципліни “Медична хімія” складено для медичних закладів вищої освіти та ЗФПО за спеціальністю 223 “Медсестринство” відповідно до складових ОПП «Сестринська справа», затвердженої Педагогічною радою Медичного фахового коледжу ЗДМУ у 2024 році.

За навчальним планом медичну хімію вивчають у першому й другому семестрах другого року навчання.

Програма дисципліни включає три розділи: біонеорганічна хімія, фізична і колоїдна хімія, біоорганічна хімія.

Медична хімія як навчальна дисципліна:

- ґрунтується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;
- закладає основи вивчення студентами молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та спеціальної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін;
- закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на запобігання виникненню та розвитку патологічних процесів.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота студентів.

Теми лекцій розкривають проблемні питання відповідних розділів біонеорганічної хімії, фізичної і колоїдної хімії, біоорганічної хімії.

Лабораторні заняття передбачають:

- лабораторні дослідження з виявлення певних класів біонеорганічних і біоорганічних сполук;
- проведення якісних реакцій та оцінювання показників під час лабораторного дослідження розчинів;
- вирішення проблемних завдань, які мають експериментальне або клініко-біохімічне значення.

Предметна (циклова) комісія природничо-наукових дисциплін має право вносити зміни до навчальної програми (15 %) залежно від організаційних і технічних можливостей, напрямів наукових досліджень, екологічних особливостей регіону, але з виконанням у цілому обсязі годин з дисципліни згідно з кінцевою метою ОКХ та ОПП за фахом підготовки та навчальним планом.

Засвоєння тем контролюється на лабораторних заняттях відповідно до конкретних завдань. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні тести, розв'язування ситуаційних завдань, тестові завдання, проведення лабораторних досліджень, трактування та оцінювання їхніх результатів, контроль практичних навичок.

Після вивчення дисципліни **студенти повинні знати:**

- основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму;

- хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин у процесі життєдіяльності організму;
- загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини;
- основні правила замісничкової номенклатури ІЮПАК для побудови назв біоорганічних сполук;
- відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;
- реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їхні функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук — основи їхньої фармакологічної дії як лікарських засобів;
- правила техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання лабораторних робіт.

Студенти повинні вміти:

- трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю *s*-, *p*- і *d*-елементів та формою, в якій перебувають в організмі;
- пояснювати принципи будови комплексних сполук;
- інтерпретувати особливості будови комплексних сполук як основи для їх застосування в хелатотерапії;
- характеризувати кількісний склад розчинів та готувати розчини із заданим кількісним складом;
- робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на основі водневого показника;
- пояснювати механізм дії буферних систем та їхню роль у підтриманні кислотно-основної рівноваги в біосистемах;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теплових ефектів;
- аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури;
- інтерпретувати залежність швидкості реакції від енергії активації;
- пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;
- аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в медико-біологічних дослідженнях;
- вимірювати окисно-відновні потенціали та прогнозувати напрям окисно-відновних реакцій;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теорій адсорбції на рухомій та нерухомій межах поділу фаз;
- використовувати знання про фізикохімію дисперсних систем для інтерпретації процесів у біологічних системах;
- пояснювати вплив зовнішніх факторів на стійкість колоїдних систем;
- пояснювати вплив температури, рН середовища на стійкість високомолекулярних сполук;
- робити висновки й аналізувати взаємозв'язок між будовою, конфігурацією та конформацією біоорганічних сполук;
- пояснювати залежність біологічної активності від просторової будови речовини;

- інтерпретувати особливості будови α -амінокислот як основи біополімерів-білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму;
- інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі гомополісахаридів як харчових речовин — джерел енергії для процесів життєдіяльності;
- аналізувати принципи методів виявлення та визначення моносахаридів у крові, сечі, слині;
- пояснювати залежність реакційної здатності гетероциклічних сполук від їхньої будови, що сприяє їх біосинтезу в організмі та лабораторному синтезу, з метою одержання лікарських засобів;
- аналізувати значення мононуклеотидів для побудови нуклеїнових кислот і дії нуклеотидних коферментів;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання лабораторних робіт.

Студенти мають бути поінформовані про:

- сучасні методи фізико-хімічного аналізу біоорганічних сполук;
- нові лікарські препарати з групи хелатних комплексів;
- фармакологічноактивні полімерні речовини, які застосовують як лікарські засоби;
- нові напрями і методи в молекулярній діагностиці захворювань людини, розшифруванні нуклеотидних послідовностей геному вищих організмів та розробки цих питань як конкретної біотехнологічної проблеми.

Компетенції, які забезпечуються навчальною дисципліною:

Загальні компетентності:

- ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК 3 Здатність до самоменеджменту у професійній медичній діяльності.
- СК 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.
- СК 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.
- СК 10. Здатність до забезпечення безпеки пацієнта, дотримання принципів інфекційної та особистої безпеки, збереження здоров'я у процесі здійснення догляду, виконання маніпуляцій, процедур, при переміщенні та транспортуванні пацієнта, наданні екстреної медичної допомоги.
- СК 12. Здатність до безперервного професійного розвитку фахівців у сфері охорони здоров'я (освіта впродовж життя).

Програмні результати навчання.

- РН 1. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами для комунікації, ведення медичної та іншої ділової документації.
- РН 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.
- РН 3. Застосовувати основні положення законодавства в охороні здоров'я.
- РН 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.
- РН 8. Вживати заходи спрямовані на створення безпечного лікарняного середовища та дотримання лікувально-охоронного режиму, в інтересах збереження власного здоров'я та зміцнення здоров'я пацієнта.
- РН 11. Застосовувати лікарські препарати та медикаменти при здійсненні професійної діяльності.
- РН 15. Надавати консультативну допомогу та здійснювати навчання населення щодо здорового способу життя, наслідків нездорового способу життя, важливості збільшення фізичної активності та здорового харчування, вакцинації; забезпечувати реабілітацію реконвалесцентів та диспансеризацію пацієнтів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
навчальної дисципліни «Медична хімія»

Назви розділів і тем	Всього годин	Кількість годин за видами занять		
		З викладачем		с/р
		Лекцій	П/з	
Розділ 1. Біонеорганічна хімія				
Тема 1. Вступ. Хімія біогенних елементів	14	2	6	4
Тема 2. Комплексні сполуки	11	2	4	3
Тема 3. Вчення про розчини	10	2	2	2
Тема 4. Рівновага в розчинах електролітів	14	2	8	3
Всього	49	8	20	12
Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія				
Тема 1. Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині	17	2	8	6
Тема 2. Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз	13	2	4	4
Тема 3. Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів	16	2	8	3
Всього	46	6	20	13
Розділ 3. Біоорганічна хімія				
Тема 1. Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	13	2	4	2
Тема 2. Вуглеводи (цукри). Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних	14	2	4	3
Тема 3. Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)	13	2	4	3
Всього	40	6	12	8
	135	20	52	33

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Розділ 1. Біонеорганічна хімія

Тема 1. ВСТУП. ХІМІЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 6 год.

ЛЕКЦІЯ 1л

План

1. Загальні відомості про біоеlementи. Хімічні елементи та їхня класифікація. Класифікація біоеlementів, вміст їх в організмі.
2. Періодичний закон і періодична система елементів. Знаходження в періодичній системі біоеlementів, будова їхніх атомів.
3. *s*-Елементи (Na, K, Ca, Mg). Будова атомів *s*-елементів та хімічні властивості їх. Біологічна роль *s*-елементів, медичне застосування сполук *s*-елементів.
4. Органогенні елементи. Хімічні властивості, біологічна роль.
5. Хімічні властивості *d*-елементів: кислотно-основні, окисно-відновні. Біологічна роль *d*-елементів. Застосування сполук *d*-елементів у медичній практиці.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1

1. Розписування електронної структури *s*-елементів. Визначення типових хімічних властивостей *s*-елементів та їхніх сполук.
2. Зв'язок між місцезнаходженням *s*-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.
3. Якісні реакції на катіони s^1 -елементів (K^+ , Na^+) і s^2 -елементів (Ca^{2+} , Mg^{2+}).

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2

1. Розписування електронної структури *p*-елементів. Визначення типових хімічних властивостей *p*-елементів та їхніх сполук.
2. Зв'язок між місцезнаходженням *p*-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.
3. Якісні реакції на аніони CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2^- , SO_3^{2-} .

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3

1. Будова атомів *d*-елементів та хімічні властивості: кислотно-основні, окисно-відновні.
2. Біологічна роль *d*-елементів. Потреба людини в макро- та мікроелементах. Застосування сполук *d*-елементів у медичній практиці.
3. Якісні реакції на йони *d*-елементів (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+}).
4. Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення якісних реакцій.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е вид. Київ : ВСВ «Медицина», 2019. С. 278-289; 290-303; 304-311.
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с. С.102-140

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С.5-22, 109-162;

2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 2. КОМПЛЕКСНІ СПОЛУКИ

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 4 год.

ЛЕКЦІЯ 2л

План

1. Сучасні уявлення про будову комплексних сполук.
2. Склад комплексних сполук. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках. Просторова будова комплексних сполук.
3. Ізомерія комплексних сполук.
4. Біологічно важливі типи координаційних сполук.
5. Металолігандний гомеостаз. Застосування комплексних сполук у медицині.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4

1. Розпізнавання комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та природою лігандів.
2. Вправи на номенклатуру комплексних сполук.
3. Добування та властивості комплексних сполук. Складання формул та рівнянь реакцій комплексоутворення.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

1. Проведення окисно-відновних реакцій.
2. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методами електронного балансу та напівреакцій.
3. Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення окисно-відновних реакцій та добування комплексних сполук.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с. С.142-178
2. Медична хімія : підручник / В. Цубер, А. Котвіцька, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 78-97
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 3. ВЧЕННЯ ПРО РОЗЧИНИ

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 2 год.

ЛЕКЦІЯ 3л

План

1. Значення води і водних розчинів у біології та медицині.
2. Загальні відомості про розчини, їх склад і типи. Теорії розчинів. Теплові явища при розчиненні.

3. Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі—Дальтона), природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба.
4. Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчинюваної речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення в явищі проникності біологічних мембран.
5. Способи вираження кількісного складу розчинів.
6. Колігативні властивості розчинів. Дифузія та осмос. Осмотичний тиск розчинів. Біологічне значення осмосу, осмотичного тиску.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6

1. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Розрахунок масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.
2. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.
3. Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019. С. 81-103
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с. С.6-29
3. Медична хімія: підручник / В. Цубер, А. Котвіцька, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 23-44
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 4. Рівновага в розчинах електролітів

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 8 год.

ЛЕКЦІЯ 4л

План

1. Розчини електролітів та їхнє значення. Електролітична дисоціація електролітів.
2. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Іонна сила розчину. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів.
3. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та за патології.
4. Гідроліз солей. Значення гідролізу в життєдіяльності організму.
5. Буферні розчини, їхня класифікація.
6. Водно-електролітний баланс — необхідна умова гомеостазу.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7

1. Електролітична дисоціація сильних і слабких електролітів.
2. Кислоти, основи та солі з погляду теорії електролітичної дисоціації.
3. Реакції у водних розчинах електролітів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8

1. Іонні рівняння реакцій.
2. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Зв'язок константи дисоціації із силою електролітів.
3. Обчислення константи та ступеня дисоціації слабких електролітів за законом розбавлення Оствальда.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9

1. Водневий показник (рН) як кількісна міра активної кислотності та основності.
2. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу.
3. Значення гідролізу в життєдіяльності організму.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 10

1. Механізм буферної дії. Приготування буферних розчинів та обчислення рН середовища.
2. Вплив розбавлення на рН буферних розчинів. Буферні системи організму.
3. Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019. С. 104-153
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с. стор. 30-56
3. Медична хімія : підручник / В. Цубер, А. Катівська, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 45-77
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія

Тема 1. ТЕРМОДИНАМІЧНІ Й КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ ТА ЕЛЕКТРОРУШІЙНІ СИЛИ, ЇХ БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ.

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 8 год.

ЛЕКЦІЯ 1л

План

1. Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, замкнута, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес.
2. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса.
3. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Вільна енергія Гіббса. Критерії самочинного перебігу хімічних процесів.
4. Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки.
5. Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас і швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Поняття про порядок і молекулярність реакції.
6. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа.
7. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).
8. Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кисотно-основний каталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.
9. Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів.
10. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електроди першого і другого роду. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса. Йонселективні електроди. Складний електрод.
11. Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранні потенціали, їх біологічне значення. Біопотенціали. Потенціометричні методи дослідження в медицині.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11

1. Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, замкнута, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес.
2. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса.
3. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Вільна енергія Гіббса. Критерії самочинного перебігу хімічних процесів.

СЕМЕСТР II

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1

1. Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки.
2. Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас і швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Поняття про порядок і молекулярність реакції.

3. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2

1. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).

2. Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.

3. Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3

1. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електроди першого і другого роду. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса. Йонселективні електроди. Складний електрод.

2. Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранні потенціали, їх біологічне значення. Біопотенціали. Потенціометричні методи дослідження в медицині.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

3. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019. С. 45-80;

4. Медична хімія: підручник. / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с. С. 57-101; 181-234

5. Медична хімія : підручник / В. Цубер, А. Катівська, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 163-239

2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 2. ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА. АДСОРБЦІЯ НА МЕЖІ ПОДІЛУ ФАЗ

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 4 год.

ЛЕКЦІЯ 2л

План

1. Поверхневі явища та їх значення в біології й медицині. Поверхневий натяг рідин і розчинів. Ізотерма поверхневого натягу. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе.

2. Адсорбція на межі поділу рідина-газ та рідина-рідина. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло-газ. Рівняння Ленгмюра. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, пари та газів. Рівняння Фрейндліха.

3. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.

4. Адсорбція електролітів: вибіркова та йонообмінна. Правило Панета-Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.

5. Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу. Застосування хроматографії в біології та медицині.

ПРАКТИНЕ ЗАНЯТТЯ 4

1. Поверхневі явища та їх значення в біології й медицині. Поверхневий натяг рідин і розчинів. Ізотерма поверхневого натягу. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе.

2. Адсорбція на межі поділу рідина-газ та рідина-рідина. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло-газ. Рівняння Ленгмюра. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, пари та газів. Рівняння Фрейндліха.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

1. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.

2. Адсорбція електролітів: вибіркова та йонообмінна. Правило Панета-Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.

3. Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу. Застосування хроматографії в біології та медицині.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019. С. 178-207;

2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. 254 с. стор.235-260

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. Стор. 240-263;

2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 3. ФІЗИКОХІМІЯ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ БІОПОЛІМЕРІВ

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 8 год.

ЛЕКЦІЯ 3л

План

1. Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Колоїдний стан. Ліофільні та ліофобні колоїдні системи. Будова колоїдних частинок.

2. Методи одержання та очищення колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз,

ультрафільтрація. Гемодіаліз та апарат “штучна нирка”.

3. Оптичні властивості колоїдних систем.

4. Електрокінетичні явища. Електрофорез. Застосування електрофорезу в медичних дослідженнях.

5. Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Коагуляція. Коагуляція під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце-Гарді. Колоїдний захист.

6. Мікрогетерогенні системи: аерозолі, емульсії, суспензії.

7. Високомолекулярні сполуки (ВМС) — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.

8. Набрякання і розчинення полімерів. Механізм набрякання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набрякання. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка (ІЕТ).

9. Роль набрякання у фізіології організму.

10. Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолювання, денатурація, коацервація.

11. Драглювання розчинів ВМС. Властивості драглів.

12. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6

1. Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Колоїдний стан. Ліофільні та ліофобні колоїдні системи. Будова колоїдних частинок.

2. Методи одержання та очищення колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. Гемодіаліз та апарат “штучна нирка”.

3. Оптичні властивості колоїдних систем.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7

1. Електрокінетичні явища. Електрофорез. Застосування електрофорезу в медичних дослідженнях.

2. Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Коагуляція. Коагуляція під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце-Гарді. Колоїдний захист.

3. Мікрогетерогенні системи: аерозолі, емульсії, суспензії.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8

1. Високомолекулярні сполуки (ВМС) — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.

2. Набрякання і розчинення полімерів. Механізм набрякання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набрякання. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка (ІЕТ).

3. Роль набрякання у фізіології організму.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9

1. Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолювання, денатурація, коацервація.

2. Драглювання розчинів ВМС. Властивості драглів.

3. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. — 4-е видання. Київ: ВСВ «Медицина», 2019. С. 208-277
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. — К.: Магнолія, 2022. — 254 с. С. 261-298

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. — Київ: Медицина, 2018. С. 264-335
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. — Вінниця: Нова Книга, 2016. — 776 с.

Розділ 3. Біоорганічна хімія

Тема 1. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ ЯК НАУКА. КЛАСИФІКАЦІЯ, БУДОВА ТА РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ БІООРГАНІЧНИХ СПОЛУК.

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 4 год.

ЛЕКЦІЯ 1л

План

1. Предмет і значення біоорганічної хімії.
2. Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури біоорганічних сполук, що враховують будову карбонового ланцюга та наявність у молекулі функціональних груп. Префікси, суфікси та закінчення, які застосовують у назвах біоорганічних сполук, що мають функціональні групи, за міжнародною номенклатурою IUPAC.
3. Ізомерія органічних сполук.
4. Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеофілів та електрофілів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 10

1. Предмет і значення біоорганічної хімії.
2. Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури біоорганічних сполук, що враховують будову карбонового ланцюга та наявність у молекулі функціональних груп. Префікси, суфікси та закінчення, які застосовують у назвах біоорганічних сполук, що мають функціональні групи, за міжнародною номенклатурою IUPAC.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11

1. Ізомерія органічних сполук.
2. Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеофілів та електрофілів.

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник Кн 1. Біоорганічна хімія / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова ; за ред Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. — 3-є вид. — Київ : ВСВ «Медицина», 2022. — 272 с. С. 11-23
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. — К.: Магнолія, 2022. — 254 с. С. 299-328

3. Медична хімія: підручник / В. Цубер, А. Котвіцька, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с. С. 12-32

Додаткова:

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С.. 339-352

2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. — Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 2. ВУГЛЕВОДИ (ЦУКРИ). РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ЇХНІХ ПОХІДНИХ

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 4 год.

ЛЕКЦІЯ 2л

План

1. Класифікація вуглеводів.
2. Моносахариди. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Хімічні властивості. Утворення глікозидів, їхня роль у побудові оліго- та полісахаридів. Окремі представники моносахаридів.
3. Дисахариди. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їхній вплив на реакційну здатність дисахаридів: відновні та невідновні дисахариди.
4. Полісахариди. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю. Схема будови амілози та амілопектину.
5. Будова та ізомерія алканів. Реакції радикального заміщення біля насиченого атома Карбону (S_R).
6. Будова та ізомерія алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання у ненасичених вуглеводнях (A_E).
7. Будова аренів. Реакції електрофільного заміщення в ароматичних сполуках (S_E). Вплив замісників на реакційну здатність аренів.
8. Медико-біологічне значення вуглеводнів.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 12
ВУГЛЕВОДИ (ЦУКРИ).**

1. Класифікація вуглеводів.
2. Моносахариди. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Хімічні властивості. Утворення глікозидів, їхня роль у побудові оліго- та полісахаридів. Окремі представники моносахаридів.
3. Дисахариди. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їхній вплив на реакційну здатність дисахаридів: відновні та невідновні дисахариди.
4. Полісахариди. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю. Схема будови амілози та амілопектину.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 13
РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ЇХНІХ ПОХІДНИХ**

1. Будова та ізомерія алканів. Реакції радикального заміщення біля насиченого атома Карбону (S_R).
2. Будова та ізомерія алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання у ненасичених вуглеводнях (A_E).
3. Будова аренів. Реакції електрофільного заміщення в ароматичних сполуках (S_E).

Вплив замісників на реакційну здатність аренів.

4. Медико-біологічне значення вуглеводнів.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019.

2. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник Кн 1. Біоорганічна хімія / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова ; за ред Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. – 3-є вид. – Київ: ВСВ «Медицина», 2022. – 272 с. С. 33-49; 159-193

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 353-376; 433-448

2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. — Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

Тема 3. БІОЛОГІЧНО ВАЖЛИВІ КАРБОНІЛЬНІ СПОЛУКИ (АЛЬДЕГІДИ, КЕТОНИ, КАРБОНОВІ КИСЛОТИ)

Лекція: 2 год., Практичні заняття: 6 год.

ЛЕКЦІЯ 3л

План

1. Загальна характеристика карбонільних сполук.
2. Будова та властивості альдегідів і кетонів. Медико-біологічне значення.
3. Класифікація карбонових кислот. Будова та властивості монокарбонових кислот. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N) біля sp^2 -гібридизованого атома Карбону оксогрупи.
4. Представники дикарбонових і ароматичних кислот.
5. Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їхня консистенція, гідроліз. Мила. Структура фосфоліпідів, їхнє біологічне значення.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 14

1. Загальна характеристика карбонільних сполук.
2. Будова та властивості альдегідів і кетонів. Медико-біологічне значення.
3. Класифікація карбонових кислот. Будова та властивості монокарбонових кислот. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N) біля sp^2 -гібридизованого атома Карбону оксогрупи.
4. Представники дикарбонових і ароматичних кислот.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 15

1. Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їхня консистенція, гідроліз. Мила. Структура фосфоліпідів, їхнє біологічне значення.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник Кн 1. Біоорганічна хімія / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова ; за ред Б.С.

Зіменковського, І.В. Ніженковської. – 3-є вид. – Київ : ВСВ «Медицина», 2022. – 272 с. С. 73-101

Додаткова

3. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. С. 377-401.

4. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.

САМОСТІЙНА РОБОТА

(перелік питань, які виносяться на самостійне вивчення)

№ п/п	Тема	Кількість годин
БІОНЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ		
1	Хімічні властивості s-елементів (<i>написати рівняння реакцій</i>)	1
2	Біологічна роль Карбону	1
3	d-Елементи — метали життя (<i>скласти план-схему</i>)	2
4	Ізомерія комплексних сполук (<i>написати формули ізомерів</i>)	1
5	Окисно-відновні реакції (<i>скласти рівняння окисно- відновних реакцій</i>)	2
6	Способи вираження кількісного складу розчинів (<i>розв'язати задачі</i>)	2
7	Сильні і слабкі електроліти (<i>написати рівняння дисоціації</i>)	2
8	Гідроліз солей (<i>написати рівняння реакцій</i>)	1
ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ		
9	Термохімічні розрахунки для оцінювання енергетичної цінності харчування (<i>розв'язати задачі</i>)	2
10	Ферменти як біологічні каталізатори. Механізм дії ферментів (<i>скласти граф логічної структури</i>)	2
11	Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії	2
12	Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія	3
13	Хроматографія та її застосування в біології та медицині	1
14	Проведення електрофорезу в дослідницькій та клініко-діагностичній лабораторії. Електрофореграми	2
15	Аерозолі: методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів	1
БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ		
16	Просторова будова органічних сполук (<i>зобразити будову молекул</i>)	1
17	Хімічний зв'язок в органічних молекулах та взаємний вплив атомів (<i>показати схематично перерозподіл електронної густини в молекулах і, відповідно, реакційну здатність сполук</i>)	1
18	Будова галогенопохідних вуглеводнів та їх медико-біологічне значення (<i>скласти план-схему</i>)	1
19	Орієнтувальна дія замісників у монозаміщених бензенах (<i>виконання вправ</i>)	1
20	Функціональні похідні карбонових кислот (<i>скласти схему взаємоперетворень</i>)	1
21	Ліпіди прості та складні (<i>зобразити будову</i>)	1
22	Структурна організація білків (<i>зобразити первинну, вторинну, третинну, четвертинну структури білків</i>)	1
23	Структура вуглеводів (<i>написати в різних формах молекули моно-, ди- та полісахаридів</i>)	1
	Усього	33

ПОТОЧНИЙ І ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Поточний контроль – здійснюється під час практичних та семінарських занять, а також шляхом відпрацювання заборгованостей і незадовільних оцінок, проведення індивідуальних консультацій.

Підсумковий контроль – залік.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

1. Оцінка **"відмінно"** виставляється, якщо студент:

- глибоко, ґрунтовно, всебічно та систематизовано засвоїв весь програмний матеріал,
- вичерпно, послідовно, грамотно та логічно його викладає,
- правильно обґрунтовує прийняті рішення, має різнобічні навички, прийоми, виконання практичних робіт, виявляє вміння самостійно узагальнювати та викладати матеріал, не допускаючи помилок,
- видозмінення завдання не викликає у нього складності,
- виявляє знання основної та знайомство з додатковою літературою, передбачених програмою на рівні творчого використання,

2. Оцінка **"добре"** виставляється, якщо студент:

- твердо знає програмний матеріал,
- грамотно і по суті викладає його, не допускає суттєвих неточностей у відповіді на питання,
- може правильно застосувати теоретичні положення і володіє необхідними навичками при виконанні практичних завдань на рівні аналогічного відтворення.

3. Оцінка **"задовільно"** виставляється, якщо студент:

- засвоїв тільки основний матеріал на рівні репродуктивного відтворення, але не знає окремих деталей,
- припускається неточностей,
- недостатньо вірних формулювань,
- порушує послідовність у викладі матеріалу,
- відчуває труднощі під час виконання практичних завдань.

4. Оцінка **"незадовільно"** виставляється, якщо студент:

- не знає значної частини програмного матеріалу,
- допускає суттєві помилки,
- з великим труднощами виконує практичні роботи на рівні нижче репродуктивного відтворення.

Питання до підсумкового контролю:

Розділ 1. Біонеорганічна хімія

1. Електронна структура біогенних елементів.
2. Типові хімічні властивості елементів та їхніх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення, зі зміною ступеня окиснення, комплексоутворення).
3. Написання ОВР за допомогою електронного балансу та напівреакцій.
4. Зв'язок між місцезнаходженням *s*-, *p*- та *d*-елементів у періодичній системі та їх вмістом в організмі.
5. Сучасні уявлення про будову комплексних сполук (КС).
6. Класифікація КС (за природою лігандів та зарядом внутрішньої сфери).
7. Внутрішньокмплесні сполуки (хелати), їхні будова та властивості.
8. Уявлення про будову гемоглобіну.
9. Розчинність газів у рідинах та її залежність від різних факторів. Закон Генрі—Дальтона. Вплив електролітів на розчинність газів. Розчинність газів у крові.
10. Розчинність твердих речовин і рідин. Розподіл речовин між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста, його значення у явищі проникності біологічних мембран.
11. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини.
12. Ступінь дисоціації та константа дисоціації слабких електролітів.
13. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність і коефіцієнт активності.
14. Дисоціація води. Йонний добуток води. рН біологічних рідин.
15. Типи протолітичних реакцій. Реакції нейтралізації, гідролізу та йонізації.
16. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу.
17. Буферні системи та їх класифікація, рН буферних розчинів.
18. Механізм дії буферних систем.
19. Буферні системи крові.

Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія

1. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система, параметри стану, термодинамічний процес.
2. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія.
3. Термохімія. Закон Гесса. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовин.
4. Термохімічні розрахунки та використання їх для енергетичної характеристики біохімічних процесів.
5. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса.
6. Швидкість хімічних реакцій. Закон дії мас і швидкість хімічних реакцій. Константа швидкості реакції.
7. Порядок реакції. Молекулярність реакції.
8. Залежність швидкості реакції від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнта швидкості реакції для біохімічних процесів.
9. Рівняння Арреніуса. Енергія активації.

10. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Особливості дії каталізатора. Механізм каталізу та його роль у процесах метаболізму.
11. Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій. Залежність ферментативної дії від концентрації ферменту й субстрату, температури та реакції середовища.
12. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал.
13. Стандартний водневий електрод.
14. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення. Електроди порівняння.
15. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса.
16. Потенціометрія, її застосування в медико-біологічних дослідженнях.
17. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
18. Поверхневі явища, їх значення в біології та медицині. Поверхнева енергія, поверхневий натяг, адсорбція.
19. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул у поверхневому шарі та структура біологічних мембран.
20. Рівняння Ленгмюра.
21. Адсорбція з розчинів на поверхні твердого тіла. Рівняння Фрейндліха.
22. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
23. Адсорбція електролітів (вибіркова та йонообмінна). Правило Панета—Фаянса. Йоніти та їх використання в медицині.
24. Класифікація хроматографічних методів дослідження за ознаками механізму розподілу речовин, агрегатного стану фаз та техніки виконання. Використання хроматографії у медико-біологічних дослідженнях.
25. Дисперсні системи та їх класифікація. Ознаки дисперсних систем.
26. Способи одержання колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок.
27. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, апарат “штучна нирка”.
28. Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамікроскопія, нефелометрія.
29. Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем. Електрофорез, його використання в медичній практиці.
30. Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист, його біологічна роль.
31. Грубодисперсні системи (аерозолі, суспензії, емульсії). Одержання та властивості. Медичне застосування.
32. Особливості розчинів ВМС. Механізм набрякання, види та ступінь набрякання. Значення набрякання у фізіології організму.
33. Вплив рН середовища на набрякання білків. Ізоелектрична точка білка.
34. Порушення стійкості розчинів ВМС. Драглювання, властивості драглів. Тиксотропія. Синерезис.
35. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

Розділ 3. Біоорганічна хімія

1. Класифікаційні ознаки органічних сполук: будова карбонового скелета і природа функціональної групи.
2. Структурна ізомерія.
3. Просторова ізомерія.
4. Алкани, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
5. Галогенування алканів як приклад реакцій радикального заміщення.
6. Будова алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання.
7. Будова аренів, номенклатура, медико-біологічне значення.
8. Реакції електрофільного заміщення в ароматичних сполуках.
9. Орієнтувальна дія замісників у бензеновому ядрі.
10. Одноатомні спирти, їх будова, номенклатура та властивості.
11. Багатоатомні спирти, їх будова та властивості.
11. Альдегіди і кетони, їх номенклатура та хімічні властивості.
12. Класифікація карбонових кислот.
13. Монокарбонові кислоти, їх номенклатура та хімічні властивості.
14. Представники дикарбонових та ароматичних кислот.
15. Вищі жирні кислоти як представники нейтральних ліпідів.
16. Прості омилювані ліпіди, їх будова.
17. Складні омилювані ліпіди (фосфоліпіди), їх будова.
18. Аміноспирти та похідні аміноспиртів, їх будова та медико-біологічне значення.
19. Гідроксикислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
20. Специфічні властивості гідроксикислот.
21. Амінокислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
22. Специфічні властивості амінокислот.
23. Оксокислоти, їх будова, номенклатура та властивості.
24. Кетонові тіла, схема утворення їх в організмі.
25. Класифікація вуглеводів.
26. Стереохімічні (*D*-, *L*-) ряди моносахаридів. Проекційні формули Фішера.
27. Циклічні напівацеталі моносахаридів (піранози). Формули Хеуорса.
28. Циклічні напівацеталі моносахаридів (фуранози). Формули Хеуорса.
29. Реакційна здатність моносахаридів.
30. Дисахариди — найпростіші представники олігосахаридів, їх відновна здатність (мальтоза, целобіоза, лактоза).
31. Невідновні дисахариди (сахароза).
32. Крохмаль як представник гомополісахаридів, його будова і гідроліз.
33. Амінокислотний склад пептидів і білків.
34. Структурна організація білків.
35. Якісні реакції на α -амінокислоти.

Міждисциплінарна інтеграція

Тема 1. Біонеорганічна хімія. Вступ. Хімія біогенних елементів.

Дисципліна	Знати	Вміти
1. Фізіологія	Оксиген, як елемент-органоген	Пояснити один з найважливіших життєвих процесів-процес дихання.
2. Латинська мова	Правопис та назва основних хімічних елементів	Написання хімічних сполук

Тема 2. Комплексні сполуки.

Дисципліна	Знати	Вміти
1. Фармакологія	Фізіологічна активність платини (Pt), золота (Au).	Лікування багатьох захворювань в якості лікарських препаратів сполук золота, платини.

Тема 3. Вчення про розчини.

Дисципліна	Знати	Вміти
1. Фізика.	Фізична теорія розчинів	Пояснити процес розчинення, як простий розподіл (діспергування) однієї речовини у всьому об'ємі іншої.
2. Мікробіологія.	Анілінові барвники	Принципи готування фарбуючих розчинів
3. Анатомія людини.	Ізотонічність розчинів, осмотичний тиск	Пояснити яке значення для еритроцитів має ізотонічність та від чого залежить осмотичний тиск

Тема 4. Рівновага в розчинах електролітів.

Дисципліна	Знати	Вміти
1. Фізіологія	Вміст різних хімічних сполук в організмі людини	Вміти розрізняти баланс води та електролітний обмін (водно-електролітний баланс)
2. Анатомія людини	Кислотно-основний стан крові	Корегування кислотно-основного стану (КОС) організму при ацидозі та алкалозі.

Тема 5. Термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів.

Дисципліна	Знати	Вміти
1. Фізика	Теплові ефекти хімічних реакцій	Пояснити чому одні реакції-екзотермічні, а інші-ендотермічні та що таке ентальпія
2. Біологія	1-й закон термодинаміки	Який взаємозв'язок теплообміну з обміном речовин

Тема 6. Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.

Дисципліна	Знати	Вміти
1.Фізіологія	Всмоктування поживних речовин	Пояснити завдяки якому транспорту речовин відбувається всмоктування
2.Мікробіологія	Катіонні поверхнево-активні речовини (ПАР) на границі розділу двох фаз.	Протимікробні препарати

Тема 7.Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів.

Дисципліна	Знати	Вміти
1.Фармакологія	Скорочена та розгорнута форма рецепта суспензії	Призначення суспензій

Тема 8.Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук.

Дисципліна	Знати	Вміти
1.Фізіологія	Процеси обміну речовин	Розповісти про аеробний катаболізм

Тема 9. Вуглеводи (цукри). Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних.

Дисципліна	Знати	Вміти
1.Фізіологія	Галогенпохідні вуглеводні (аліфатичні, ациклічні та ароматичні).	Засоби для інгаляційного наркозу
	Порушення вуглеводного обміну.	Правильне призначення лікування при цукровому діабеті

Тема 10.Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти).

Дисципліна	Знати	Вміти
1.Мікробіологія	Похідні біоорганічних сполук, як антисептики	Застосування карбонових кислот, спиртів, кетонів, альдегідів та яка їхня дія
2.Фізіологія	Молекули поліненасичених жирних кислот, ліпідні компоненти ліпопротеїдів низької і дуже низької щільності, ліпіди як субстрати для вільнорадикальних реакцій.	Пояснити механізм вільнорадикального окислення

ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. – 4-е видання. Київ: ВСВ «Медицина». 2019. 336 с.
2. Медична хімія: підручник / А. Каплаушенко, А. Авраменко, Б. Варінський. – К.: Магнолія, 2022. – 254 с.
3. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник Кн 1. Біоорганічна хімія / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова ; за ред Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. – 3-є вид. – Київ : ВСВ «Медицина», 2022. – 272 с.
4. Медична хімія: підручник / В. Цубер, А. Котвіцька, К. Тихонович. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.
5. Медична хімія: навч. посібник. Рек. МОНУ Миронович Л.М, Мардашко О.О. 168 с. т. 2023 р.

Додаткова

1. Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Київ: Медицина, 2018. 496 с.
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2016. – 776 с.