

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної та біоорганічної хімії  
Навчальний рік 2021 - 2022

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ**

«Медична хімія»  
(назва освітнього компоненту)

Нормативний чи вибірковий освітній компонент Нормативний

Форма здобуття освіти очна  
(очна; заочна; дистанційна)

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»  
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 222 «Медицина», другий (магістерський) рівень  
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма (освітньо-наукова програма) «Медицина»

Другого магістерського рівня вищої освіти  
Курс 1


Силабус навчальної дисципліни  
розглянуто на засіданні кафедри  
медичної та біоорганічної хімії

Протокол від  
“30” серпня 2021 року № 19

Завідувач кафедри  
  
(підпис) проф. Сирова Г.О.  
(ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією  
ХНМУ з проблем загальної та  
передфахової підготовки  
(назва)

Протокол від  
“31” серпня 2021 року № 1

Голова  
  
(підпис) Вовк О.Ю.  
(ініціали, прізвище)

## **РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСУ:**

1. Сирова Г.О. зав. кафедри медичної та біоорганічної хімії, д.фарм.н., проф.
2. Петюніна В.М. доцент кафедри медичної та біоорганічної хімії, к.фарм.н.
3. Макаров В.О. доцент кафедри медичної та біоорганічної хімії, к.х.н.
4. Тішакова Т.С., доцент кафедри медичної та біоорганічної хімії, к.х.н.

## ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЩО ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Сирова Ганна Олегівна, завідувач кафедру, доктор фармацевтичних наук, професор.

Професійні інтереси:

- Створення та квантово-хімічне і експериментальне обґрунтування нових вітчизняних фармацевтичних композицій з протизапальною та протибольовою діями на основі гетероциклічних сполук.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=930&course=2948>

Контактний телефон: 0506069250

Корпоративна пошта: ho.syrova@knmu.edu.ua

Петюніна Валентина Миколаївна, кандидат фармацевтичних наук, доцент,

Професійні інтереси:

- хіміко-фармацевтичне обґрунтування фармакологічних властивостей композицій, що містять кофеїн;
- вивчення адаптації студентів-першокурсників до навчання у медичних закладах України.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=10815&course=2948>

Контактний телефон: 0501838758

Корпоративна пошта: vm.petiunina@knmu.edu.ua

Макаров Володимир Олександрович, кандидат хімічних наук, доцент,

Професійні інтереси:

- наноматеріали в медицині;
- вивчення властивостей пластмас та їх застосування в стоматології та хірургії.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=1031&course=2948>

Контактний телефон: 0990166942

Корпоративна пошта: vo.makarov@knmu.edu.ua

Лук'янова Лариса Володимирівна, кандидат фармацевтичних наук, доцент.

Професійні інтереси:

- вивчення впливу композицій, що містять кофеїн, ненаркотичні анальгетики та нестероїдні протизапальні засоби, на ЦНС за емоційно-поведінковими реакціями у щурів у тесті «відкрите поле»;
- експериментальне дослідження впливу дослідних коксибів (целекоксиб і рофекоксиб), лікопиду, кофеїну при моноведенні та введенні їх композицій на ЦНС – на мнестичну діяльність щурів за умовними реакціями пасивного уникнення в умовах «формалінового набряку» на лабораторних щурах.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=841&course=2948>

Контактний телефон: 0996038676

Корпоративна пошта: lv.lukianova@knmu.edu.ua

Козуб Світлана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент

Професійні інтереси:

- хімічна технологія;
- когнітивна психологія;

- методологія позашкільної освіти.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=5969&course=2948>

Контактний телефон: 0509698153

Корпоративна пошта: [sm.kozub@knmu.edu.ua](mailto:sm.kozub@knmu.edu.ua)

Тішакова Тетяна Станіславівна, кандидат хімічних наук, доцент

Професійні інтереси:

- біохімічні дослідження нових фармацевтичних композицій, що містять кофеїн, ненаркотичні анальгетики та нестероїдні протизапальні засоби;

- проблеми адаптації іноземних студентів під час навчання у медичному університеті.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/profile.php?id=812>

Контактний телефон: 0502982104

Корпоративна пошта: [ts.tishakova@knmu.edu.ua](mailto:ts.tishakova@knmu.edu.ua)

Левашова Ольга Леонідівна, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Професійні інтереси:

- застосування квантових розрахунків для дослідження потенційної активності біологічно активних сполук;

- вивчення рослинної сировини в якості джерела біологічно активних речовин; фармакологічні дослідження.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=128&course=2948>

Контактний телефон: 0953927936

Корпоративна пошта: [ol.levashova@knmu.edu.ua](mailto:ol.levashova@knmu.edu.ua)

Савельєва Олена Валеріївна, старший викладач, кандидат фармацевтичних наук

Професійні інтереси:

- визначення біохімічних показників (рівень церулоплазміну, С- реактивного білку, сіалових кислот);

- фармакогностичне та фармакологічне дослідження рослинної сировини.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=851&course=2948>

Контактний телефон: 0507333853

Корпоративна пошта: [ov.savelieva@knmu.edu.ua](mailto:ov.savelieva@knmu.edu.ua)

Чаленко Наталія Миколаївна, асистент, кандидат фармацевтичних наук

Професійні інтереси:

- молекулярне моделювання потенційних нестероїдних протизапальних засобів з різних хімічних груп;

- експериментальне дослідження анальгетичної та антиексудативної дії нових фармацевтичних композицій нестероїдних протизапальних засобів з кофеїном, лікопідом;

- квантова фармакологія.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=127&course=2948>

Контактний телефон: 0506601067

Корпоративна пошта: [nm.chalenko@knmu.edu.ua](mailto:nm.chalenko@knmu.edu.ua)

Завада Оксана Олександрівна, асистент, кандидат фармацевтичних наук

Професійні інтереси:

- впровадження стандартів управління якістю в клініко-діагностичних лабораторіях.
- дослідження способів підсилення протибольової активності периферичного генезу НПЗЗ.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=835&course=2948>

Контактний телефон: 0999441245

Корпоративна пошта: oo.zavada@knmu.edu.ua

Присяжний Олександр Васильович, асистент, кандидат технічних наук

Професійні інтереси:

- хімічна технологія неорганічних речовин;
- дослідження процесів вилучення важких металів з відходів хімічних виробництв;
- розробка ресурсозберігаючих технологій;
- хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів.

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=939&course=2948>

Контактний телефон: 0505784970

Корпоративна пошта: ov.prysiashnyi@knmu.edu.ua

Консультації відбуваються згідно із затвердженим графіком, з 9 до 17 години на кафедрі медичної та біоорганічної хімії з викладачем групи, як в режимі offline (face-to-face) так і у режимі online, з використанням доступних студентам та викладачам ІКТ, наприклад системи Moodle <http://31.128.79.157:8083/course/view.php?id=487/> або Zoom.

Локація: Проспект Науки 4, корпус А.

## ВСТУП

**Силабус навчальної дисципліни «Медична хімія»** складений відповідно до освітньо-професійної програми (далі – ОПП) «Медицина» та Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт), другий (магістерський) рівень, галузі знань 22 “Охорона здоров'я”, спеціальності 222 «Медицина».

**Опис навчальної дисципліни (анотація)** Предметом вивчення навчальної дисципліни “Медична хімія” є хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму, які підкоряються основним хімічним закономірностям. Медична хімія вивчає будову та реакційну здатність найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках біометалів з біолігандами та роль біогенних елементів в життєдіяльності організму. Вона вивчає процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Медична хімія базується на вивченні студентами біоорганічної хімії, біофізики, медичної біології та інтегрується з цими дисциплінами; закладає основи вивчення студентами фізіології, патофізіології, біологічної хімії, загальної та молекулярної фармакології та токсикології, гігієнічних дисциплін та екології.

**Пререквізити** Вивчення дисципліни “Медична хімія” безпосередньо опирається на основи неорганічної та органічної хімії, елементарної математики і фізики в обсязі повної загальної середньої освіти.

**Постреквізити** Знання теоретичних основ медичної хімії необхідні для більш глибокого вивчення біологічної хімії, фізіології, патофізіології, фармакології і токсикології, гігієнічних дисциплін та екології.

**Посилання на сторінку навчальної дисципліни в MOODLE**  
<http://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=487>

### 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни “Медична хімія”** є підготовка студента-медика, озброєння його знаннями, необхідними для розуміння функцій окремих систем в організмі, взаємодії організму із навколишнім середовищем, а також вмінням використовувати різноманітні кількісні розрахунки для аналізу тих чи інших процесів, а також навчити студентів використовувати закони хімії для самостійного пізнання природи біохімічних процесів як у цілісному організмі, так і в ізольованих органах та тканинах.

**1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Медична хімія”** є забезпечення наукового підходу до вирішення проблем, які виникають під час вивчення нормальних та патологічних процесів в організмі людини, створення бази

для вивчення студентами біохімії, фізіології, фармакології, токсикології та інших загальних та соціальних дисциплін.

**1.3. Компетентності та результати навчання**, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПП та Стандарті).

**1.3.1.** Вивчення навчальної дисципліни забезпечує опанування студентами **компетентностей:**

**інтегральні:**

Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у галузі охорони здоров'я, або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

**загальні:**

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність працювати в команді.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Прагнення до збереження навколишнього середовища.

**спеціальні (фахові, предметні):**

- Інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму.
- Застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу.
- Класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму.
- Тракувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

**1.3.2.** Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних **програмних результатів навчання:**

**ПРН 1** – здобуття особою загальних та спеціальних фундаментальних і професійно-орієнтованих знань, умінь, навичок, компетентностей, необхідних для виконання типових професійних завдань, пов'язаних з її діяльністю в медичній галузі на відповідній посаді

**ПРН 2** – знання психофізіологічних особливостей людини, здоров'я людини, підтримки здоров'я, профілактики захворювань, лікування людини, здоров'я населення

**ПРН 3** – здатність застосовувати набуті знання, навички та розуміння для вирішення типових задач діяльності лікаря, сфера застосування яких передбачена переліками синдромів та симптомів, захворювань, невідкладних станів, лабораторних та інструментальних досліджень, медичних маніпуляцій

**ПРН 5** – оцінювання результатів опитування, фізичного обстеження, даних лабораторних та інструментальних досліджень

**ПРН 6** – встановлення попереднього клінічного діагнозу захворювання

**ПРН 7** – визначення характеру, принципів лікування захворювань

**ПРН 17** – ведення медичної документації, обробка державної, соціальної та медичної інформації

**ПРН 20** – здатність застосовувати набуті знання щодо існуючої системи охорони здоров'я для оптимізації власної професійної діяльності та участі у вирішенні практичних завдань галузі.

**1.3.3.** Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних **соціальний навичок (Soft skills):**

1. Соціально-комунікативні: комунікативні навички, міжособистісні навички, групова робота, лідерство, соціальний інтелект, відповідальність, етика спілкування.

2. Когнітивні: критичне мислення, навички вирішення проблем, новаторське (інноваційне) мислення, управління інтелектуальним навантаженням, навички самоосвіти, інформаційні навички, таймменеджмент.

3. Атрибути особистості і складові емоційного інтелекту: емоційний інтелект, чесність, гнучкість, креативність, мотивація.

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 22 Охорона здоров'я	Нормативна денна
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: 222 Медицина	<b>Рік підготовки:</b>
		1-й
		<b>Семестр</b>
		1-й
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 70 самостійної роботи студента – 50	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Магістр медицини», кваліфікація професійна «Лікар»	<b>Лекції</b>
		20 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		50 год..
		<b>Самостійна робота</b>
50 год.		
		Вид контролю: диф. залік



## 2.1 Опис дисципліни

### 2.2.1 Лекції

№ лекції	Тема	Кількість годин
1	Комплексоутворення у біологічних системах. Основи хелатотерапії.	2
2	Колігативні властивості біологічних рідин	2
3	Протолітичні рівноваги в хімічних та біологічних системах	2
4	Основи титриметричного аналізу	2
5	Теоретичні основи біоенергетики	2
6	Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів	2
7	Електродні процеси, їх біологічна роль та застосування в медицині.	2
8	Фізико-хімія поверхневих явищ. Основи адсорбційної терапії. Хроматографія	2
9	Мікрогетерогенні дисперсні системи. Колоїдні розчини. Грубодисперсні системи	2
10	Фізико-хімічні властивості розчинів біополімерів (ВМС)	2
<b>Всього лекційних годин</b>		<b>20</b>

### 2.2.2 Лабораторно-практичні заняття

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Основи техніки лабораторних робіт. Загальні відомості про біогенні елементи. Комплексоутворення в біологічних системах.	4
2.	Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Приготування розчинів. Колігативні властивості розчинів.	4
3.	Кислотна-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин.	4
4.	Буферні системи, їх склад, властивості. Буферні системи організму.	4
5.	Основи титриметричного аналізу. Приготування та стандартизація робочого розчину NaOH.	4
6.	Визначення кислотності шлункового соку та жорсткості водопровідної води.	4
7.	Хімічна термодинаміка.	4
8.	Кінетика біохімічних реакцій та каталіз. Хімічна рівновага.	4
9.	Окисно-відновні реакції. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Роль електрохімічних явищ у біологічних процесах. Потенціометрія.	4
10.	Сорбція біологічно-активних речовин на межі поділу фаз. Іонний обмін. Хроматографія	4
11.	Одержання і властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист.	4
12.	Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка.	4

	Захист курсової роботи «Хімія біогенних елементів»	
13.	Диференційований залік	2
<b>Всього годин лабораторно-практичних занять</b>		<b>50</b>

### 2.2.3. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. Застосування в медицині. Комплекси та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів. Складання формули комплексних сполук та рівняння реакцій комплексоутворення для розуміння ролі природних комплексних сполук у життєдіяльності організмів. Метод молекулярних орбіта лей. Цитохроми (Цитохром P450).	4
2.	Роль розчинів у життєдіяльності організму. 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 та гірська хвороба. Дифузія однобічна та двобічна. Роль осмосу в біологічних системах.	4
3.	Електроліти та неелектроліти. Характеристики властивостей електролітів: сила електроліту, розчинність, концентрацію водневих і гідроксильних йонів. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології. Роль гідролізу в біохімічних процесах. Фактори, які впливають на зміщення рівноваги гідролізу.	4
4.	Теорії кислот і основ: 1. теорія Ареніуса; 2. теорія Бренстеда-Лоурі; 3. теорія Л'юїса. Приготування буферних розчинів. Буферні розчини організму. Буферна ємність, фактори, які на неї впливають. Поняття про кислотно-основний стан крові.	4
5.	Класифікація та принципи титриметричних методів аналізу (перманганатометрія, йодометрія та інші). Індикатори. Методика проведення титриметричного визначення.	4
6.	Кислотність шлункового соку та її види. Особливості визначення кислотності шлункового соку методом кислотно-основного титрування. Гіпоацидний та гіперацидний гастрити: причини та наслідки. Жорсткість води та її види.	4
7.	Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт. Макроергічні сполуки. Енергетичні супряження в живих системах: екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі. АТФ – енергетична валюта організму.	4
8.	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу. Поняття про механізм реакції. Ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції. Промотори хімічних реакцій. Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння	4

	Аррениуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).	
9.	Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Типи електродів. Електроди визначення та електроди порівняння. Роль окисно-відновних реакцій в біологічних системах. Окисно-відновний потенціал як міра окисної та відновної здатності систем. Сутність методу потенціометрії.	4
10.	Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Роль адсорбції та іонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів. Адсорбенти та їх застосування в якості лікарських засобів у медичній практиці. Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії в біології та медицині.	4
11.	Методи одержання ліофобних золів, їх будова та властивості. Поняття кінетичної(седиментаційної) та агрегативної стійкості дисперсних систем. Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, відіаліз – медичні аспекти. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка". Кліренс – як характеристика роботи гемо діалізатора. Фізіотерапія як метод лікування. Значення колоїдного захисту для медицини.	4
12.	Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Принцип електронейтральності. Мембранна рівновага Доннана у живому організмі. Роль набухання в фізіології організму. Коацервація та її роль у біологічних системах. Підготовка огляду наукової літератури з теми "Біогенна роль елементів".	4
13.	Робота з лекційним матеріалом, з електронною навчальною системою MOODLE. <i>Підготовка до диференційованого заліку</i>	2
Всього годин самостійної роботи студента		<b>50</b>

**Методи навчання:** розповідь-пояснення, бесіда, лекція, ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми, дискусія, круглий стіл, ділова гра, моделювання процесів і ситуацій, метод проєктів, дебати, метод «Мозковий штурм», віртуальна консультація.

**Методи контролю:**

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми та передбачає використання наступних методів: усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ на задану тему; стендова доповідь та інші. Контроль практичних навичок та вмінь передбачає самостійне виконання хімічних дослідів та вміння робити висновки, уміння самостійно виконувати окремі операції, написання схем хімічних реакцій та перетворень, вирішення розрахункових та ситуаційних задач.

На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль виконання самостійної роботи, теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

Підсумковий контроль: диференційований залік.

Диференційований залік (ДЗ) проводиться на останньому практичному занятті дисципліни за розкладом. ДЗ передбачає вирішення пакету тестових завдань за змістом навчального матеріалу дисципліни у кількості 45 тестів (відкрита база), та другого рівня, в якому перевіряється засвоєння практичних навичок у вигляді рішення трьох ситуаційних задач (закрита база).

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

**3.1.** Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на підставі чинної «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ»

Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на підставі чинної «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ» Для дисципліни «Медична хімія» формою контролю є диференційований залік, допуск до якого розраховується у балах ЗНД від 70 до 120 балів. Безпосередньо ДЗ оцінюється від 50 до 80 балів. Оцінка з дисципліни є сума балів за ЗНД, ІЗЗ та ДЗ і складає від 120 до 200 балів.

Диференційований залік проводиться на останньому практичному занятті дисципліни за розкладом, у формі вирішення пакету тестових завдань за змістом навчального матеріалу дисципліни у кількості 45 тестів (відкрита база), та другого рівня, в якому перевіряється засвоєння практичних навичок у вигляді рішення трьох ситуаційних задач (закрита база). Для отримання мінімальної кількості балів – 50, студенту необхідно дати 30 вірних відповідей. Більше 30 правильних відповідей оцінюються наступним чином:

Кількість правильних відповідей	Кількість балів
31 - 35	51
36 - 40	52
41-45	53

До другого рівня диференційованого заліку допускаються студенти, які мають середню традиційну оцінку 3,5 та за умови якщо вони дали правильні відповіді на 45 питань тестових завдань першого рівня. За умови правильного розв'язання за кожну задачу другого рівня студент отримує 9 балів. Таким чином, безпосередньо ДЗ оцінюється від 50 до 80 балів.

У випадку отримання оцінки «відмінно» за загальною сумою балів за поточну діяльність та диференційований залік проводиться співбесіда з викладачами (комісія у складі зав. кафедри, доцентів, викладача групи) з метою підтвердження оцінки. Якщо студент не підтверджує оцінку «відмінно», не маючи достатньої теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок, комісія має право зняти бали та знизити оцінку до «добре».

### 3.2. Питання до диф. заліку:

1. До складу молекули хлорофілу в якості металу - комплексоутворювача входить:  
А. \* Магній. В. Цинк. С. Молібден. D. Хром. Е. Залізо.
2. Який елемент утворює міцний ковалентний зв'язок?

- А. \* Вуглець. В. Залізо. С. Хлор. D. Натрій. Е. Мідь.
3. Основним мінеральним компонентом кісткової тканини є:
- А. \*  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . В.  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . С.  $\text{NaCl}$ . D.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Е.  $\text{BaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
4. Препарати якого з перерахованих елементів показані при розладах вищої нервової діяльності?
- А. \* Бром . В. Фтору. С. Натрію. D. Йоду. Е. Фосфору.
5. Який відсоток кисню міститься у навколишньому повітрі:
- А. \* 21%. В 1%. С. 11%. D. 0,1%. Е. 31%.
6. Який елемент бере участь в утворенні макроергічних зв'язків:
- А. \* P. В. Cl. С. S. D. H. Е. N.
7. Який елемент бере участь у синтезі гормону щитоподібної залози - тироксину і є його незамінним структурним компонентом?
- А. \* Йод. В. Сульфур. С. Калій. D. Кальцій. Е. Хлор.
8. До складу вітаміну  $\text{B}_{12}$  в якості комплексоутворювача входить:
- А. \* Кобальт. В. Залізо. С. Нікель. D. Мідь. Е. Хром.
9. До складу якого з біологічно - активних речовин організму не входить азот?
- А. \* Тваринний крохмаль (глікоген). В. Білки. С. Нуклеїнові кислоти.  
D. Фосфоліпіди.
10. Який з наведених елементів є незамінним металлоконтентом і активатором карбоангідази?
- А. \* Цинк. В. Хром. С. Мідь. D. Марганець.
11. Який хімічний елемент входить до складу всіх без винятку органічних сполук?
- А. \* Вуглець. В. Кисень. С. Азот. D. Сірка. Е. Фосфор.
12. Ковалентний неполярний зв'язок є у молекулі:
- А. \* Хлора. В. хлороводню. С. Води. D. сірководню. Е. хлоретану.
13. Молярна маса речовини вимірюється в:
- А. \* г / моль. В. а.о.м. С. а.е.м / моль. D.  $\text{м}^3$  / моль. Е.  $\text{м}^2$  / моль
14. При взаємодії основ з кислотами утворюється:
- А. \* Сіль і вода. В. Дві солі. С. Сіль і нова кислота. D. Оксиди та вода.  
Е. Сіль і нова основа.
15. Вкажіть основний внутрішньоклітинний іон:
- А. \*  $\text{K}^+$  В.  $\text{Na}^+$  С.  $\text{Li}^+$  D.  $\text{Fe}^{2+}$  Е.  $\text{Ca}^{2+}$
16. Вкажіть основний позаклітинний іон:
- А. \*  $\text{Na}^+$  В.  $\text{Li}^+$  С.  $\text{Fe}^{2+}$  D.  $\text{Co}^{2+}$  Е.  $\text{K}^+$
17. У якому ряду представлені тільки елементи-органогени?
- А. \* H, C, O, N, P, S В. Na, H, P, S, Cl, Li С. Fe, C, O, N, P, S  
D. Ca, Fe, P, S, N, O Е. Mg, Cl, H, C, N, Ca
18. Сполуки, у складі яких існують біогенні d- елементи в організмі, відносяться до класу:
- А. \* Комплексних сполук. В. Основ. С. Кислот. D. Оксидів. Е. Простих речовин.
19. Яка із сполук може бути лігандом?
- А. \*  $\text{H}_2\text{O}$  В.  $\text{F}^-$  С.  $\text{Mn}^{2+}$  D.  $\text{K}^+$
20. Координаційне число комплексоутворювача у гемоглобіні дорівнює:
- А. \* 6. В. 4. С. 5. D. 2. Е. 3.
21. Як називаються комплексні сполуки з полідентатними лігандами?
- А. \* Хелатні. В. Оптичними. С. Монодентатні. D. Сферичні.
22. До складу молекули гемоглобіну в якості комплексоутворювача входить:

- A. \*  $\text{Fe}^{2+}$     B.  $\text{Fe}^{3+}$     C.  $\text{Co}^{3+}$     D.  $\text{Co}^{2+}$     E.  $\text{Zn}^{2+}$
23. Виберіть ряд, в якому зазначені тільки ліганди:  
 A. \*  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .    B.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}$ .    C.  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .  
 D.  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NH}_3$ .    E.  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Ag}^+$ .
24. Виберіть ряд, в якому зазначені тільки комплексоутворювачі:  
 A. \*  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ .    B.  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .    C.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^{3+}$ .    D.  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Pt}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$ .  
 E.  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ .
25. Яку концентрацію іонів гідроксиду має розчин гідроксиду калію з концентрацією 0,2 моль / л?  
 A. \* 0,2 моль / л.    B. 0,4 моль / л.    C. 2 моль / л.    D. 4 моль / л.    E. 20 моль / л.
26. 5% -ний розчин глюкози означає:  
 A. \* 5 г глюкози знаходиться в 100 г розчину;    B. 5 молей глюкози знаходиться в літрі розчину;    C. 5 г глюкози знаходиться в літрі розчину;    D. 5 г глюкози знаходиться в 100 г води;    E. 5 г глюкози знаходиться в 1000 г води;
27. Виберіть визначення, яке характеризує поняття «молярність»:  
 A. \* Відношення кількості речовини до маси розчинника;  
 B. Відношення кількості речовини до маси розчину;  
 C. Відношення кількості речовини до об'єму розчину;  
 D. Відношення кількості речовини до об'єму розчинника
28. Виберіть визначення, яке характеризує поняття «титр розчину»:  
 A. \* Відношення маси речовини до об'єму розчину.  
 B. Відношення маси речовини до маси розчину.  
 C. Відношення кількості речовини до об'єму розчину.  
 D. Відношення маси речовини до об'єму розчинника.
29. Яку концентрацію іонів водню має розчин соляної кислоти з концентрацією 0,1 моль / л?  
 A. \* 0,1 моль / л.    B. 1 моль / л.    C. 2 моль / л.    D. 0,2 моль / л.    E. 10 моль / л.
30. Виберіть визначення, яке характеризує поняття «молярність»:  
 A. \* Відношення кількості речовини до об'єму розчину.  
 B. Відношення кількості речовини до маси розчину.  
 C. Відношення кількості речовини до маси розчинника.  
 D. Відношення кількості речовини до об'єму розчинника.
31. Виберіть одиницю виміру молярної концентрації еквівалента:  
 A. \* моль / л.    B. %.    C. моль / кг.    D. г / л.    E. моль / кг розчинника.
32. Яку масу гідроксиду натрію потрібно взяти для нейтралізації 36,5 г соляної кислоти?  
 A. \* 40г.    B. 36,5г.    C. 80г.    D. 71г.    E. 4г.
33. Що таке осмос?  
 A. \* Одностороння дифузія молекул розчинника через напівпроникну мембрану у бік більш концентрованого розчину.  
 B. Одностороння дифузія молекул розчинника через напівпроникну мембрану у бік більш розведеного розчину.  
 C. Одностороння дифузія молекул розчиненої речовини через напівпроникну мембрану у бік більш концентрованого розчину.  
 D. Одностороння дифузія молекул розчиненої речовини через напівпроникну мембрану у бік менш концентрованого розчину.  
 E. Дифузія розчиненої речовини.
34. Чому дорівнює онкотичний тиск крові в нормі?

- A. \* 3,5-3,9 кПа. В. 2,9-3,5 кПа. С. 4-4,5 кПа. D. 5-5,5 кПа. Е. 5,5-5,9 кПа.
35. Плазмоліз відбувається внаслідок:  
 А. \* Руху молекул води з клітин. В. Руху внутрішньоклітинних іонів з клітин.  
 С. Руху води в клітину. D. Руху позаклітинних іонів у клітину. Е. Двостороннього руху молекул води.
36. Вкажіть умови, які характеризують поняття «гіпертонічний розчин» щодо крові:  
 А. \*  $P_{\text{осм.розчину}} < 0,9\% \text{ NaCl}$ . В.  $P_{\text{осм.розчину}} = 0,9\% \text{ NaCl}$ .  
 С.  $P_{\text{осм.розчину}} > 4,5\% \text{ глюкози}$ . D.  $P_{\text{осм.розчину}} = 780 \text{ кПа}$ .  
 Е.  $P_{\text{осм.розчину}} = 600 \text{ кПа}$ .
37. Що відбувається з еритроцитом при поміщенні його у воду?  
 А. \* Гемоліз. В. Нічого не відбувається. С. Плазмоліз.  
 D. Не можна дати відповідь. Е. Потрібні додаткові відомості.
38. Яка процентна концентрація розчину NaCl ізотонічного крові?  
 А. \* 0,85-0,9%. В. 0,75-0,8%. С. 0,8-0,85%. D. 0,7-0,75%. Е. 1-1,2%.
39. Гемоліз відбувається при поміщенні еритроцитів у:  
 А. \* Гіпотонічний розчин. В. Гіпертонічний розчин. С. Фізіологічний розчин. D. Ізотонічний розчин. Е. 5% розчин глюкози.
40. Яка процентна концентрація розчину глюкози, ізотонічного крові?  
 А. \* 4,5-5%. В. 3-3,5%. С. 4-4,5%. D. 5,5-6%. Е. 6,5-7%.
41. Що відбувається з еритроцитом при поміщенні його в 0,7% розчин NaCl?  
 А. \* Гемоліз. В. Нічого не відбувається. С. Плазмоліз.  
 D. Не можна дати відповідь. Е. Немає однозначної відповіді.
42. Плазмоліз відбувається при поміщенні еритроцита у:  
 А. \* Гіпертонічний розчин. В. Гіпотонічний розчин. С. Ізотонічний розчин.  
 D. 5% -ний розчин глюкози. Е. 0,9% -ний розчин хлориду натрію.
43. Розчинність газів при підвищенні тиску:  
 А. \* Зростає. В. Падає. С. Не змінюється. D. Зростає, а потім падає.  
 Е. Падає, а потім зростає.
44. Виберіть розчин, гіпертонічний щодо крові:  
 А. \* 5% -ний розчин хлориду натрію В. 0,5% -ний розчин хлориду натрію  
 С. 0,9% -ний розчин хлориду натрію D. 0,2% -ний розчин хлориду натрію  
 Е. Дистильована вода
45. Які розчини називаються гіпотонічними по відношенню до крові?  
 А. \* Розчини з меншим осмотичним тиском ніж крові у нормі  
 В. Розчини з більшим осмотичним тиском, ніж крові у нормі  
 С. Розчини з рівними осмотичними тисками  
 D. Розчини, що містять одну і ту ж розчинену речовину  
 Е. Розчини, що мають однакові процентні концентрації різних розчинених речовин
46. Які розчини називаються гіпертонічними по відношенню до крові?  
 А. \* Розчини з більшим осмотичним тиском, ніж крові у нормі.  
 В. Розчини з меншим осмотичним тиском ніж крові у нормі.  
 С. Розчини з рівними осмотичними тисками.  
 D. Розчини, що містять одну і ту ж розчинену речовину.  
 Е. Розчини, що мають однакові процентні концентрації різних розчинених речовин.
47. Гемоліз відбувається внаслідок:  
 А. \* Руху води до клітини. В. Руху внутрішньоклітинних іонів з клітини.  
 С. Руху молекул води до клітини. D. Руху позаклітинних іонів в клітину

- Е. Двостороннього руху молекул води.
48. Що таке алкалоз?  
 А. \* Зміщення рН крові у лужну сторону. В. Потенційна кислотність.  
 С. Нейтральна реакція середовища. D. Зміщення рН крові у кислу сторону.  
 Е. Загальна кислотність.
49. Що таке ацидоз?  
 А. \* Зміщення рН крові у кислу сторону. В. Нейтральна реакція середовища.  
 С. Потенційна кислотність. D. Зміщення рН крові у лужну сторону.  
 Е. Загальна кислотність.
50. Яке значення рН має кров в нормі:  
 А. \* 7,35 - 7,45. В. 6,35 - 6,85. С. 1,5 - 3,0. D. 7,5 - 8,0. Е. 5,8 - 6,8.
51. Вкажіть значення рН, при якому розчин найбільш кислий:  
 А. \* рН = 1. В. рН = 5. С. рН = 3. D. рН = 7. Е. рН = 11.
52. Який розчин треба додати до води, щоб зменшити рН?  
 А. \* Азотну кислоту. В. Їдкий калій. С. Амоній ацетат. D. Хлорид натрію.
53. Алкалоз - це зміщення кислотно-лужної рівноваги крові у напрямку:  
 А. \* Зниження.  $C_{H^+}$  В. Підвищення.  $C_{H^+}$  С. Зменшення рН.  
 D. Зниження  $CO_2$ . Е. Немає однозначної відповіді.
54. Для корекції кислотно-лужної рівноваги крові при ацидозі рекомендують розчин:  
 А. \*  $NaHCO_3$ . В.  $HCl$ . С. глюкози. D.  $NaCl$ . Е. оцтової кислоти.
55. Що слід застосовувати для промивання гнійних ран?  
 А. \* Гіпертонічні розчини. В. Гіпотонічні розчини. С. Ізотонічні розчини.  
 D. Фізіологічні розчини. Е. Дистильовану воду.
56. Електроліти класифікують на сильні і слабкі за:  
 А. \* Ступенем дисоціації. В. За розчинністю. С. За іонною силою розчину.  
 D. За активністю. Е. За рН.
57. Що є мірою активної кислотності середовища?  
 А. \* рН В.  $pK_d$  С.  $pK_w$  D. Кд Е. С
58. Які розчини називаються ізотонічними?  
 А. \* Розчини з рівними осмотичними тисками.  
 В. Розчини з різними осмотичними тисками.  
 С. Розчини, що містять одну і ту ж розчинену речовину.  
 D. Розчини, що мають однакові процентні концентрації різних розчинених речовин.  
 Е. Розчини, що мають однакові молярні концентрації різних розчинених речовин.
59. Чому дорівнює рН шлункового соку у нормі?  
 А. \* 1,5 - 3,0. В. 0,2 - 1,5. С. 3,0 - 4,0. D. 4,0 - 5,0. Е. 8,0 - 9,0.
60. Вказати значення рН для випадку «знижена кислотність» шлункового соку:  
 А. \* 3,5 - 4,5. В. 1,5 - 3,0. С. 1,0 - 1,5. D. 2,0 - 2,5. Е. рН = 7.
61. Вказати формулу солі з кислотою реакцією середовища:  
 А. \*  $NH_4Cl$ . В.  $Na_2SO_4$ . С.  $KCl$ . D.  $K_2S$ . Е.  $Na_2CO_3$ .
62. Якщо рН крові 7,5, який препарат потрібно ввести хворому для корекції кислотно-лужної рівноваги крові?  
 А. \* 5% -ний розчин аскорбінової кислоти. В. 5% -ний розчин гідрокарбонату натрію. С. Ізотонічний розчин хлориду натрію. D. Ізотонічний розчин глюкози.  
 Е. Гіпертонічний розчин глюкози.



63. Якщо рН крові 7,29, який препарат потрібно ввести хворому для корекції кислотно-лужної рівноваги крові?  
 А. \* 4% -ний розчин гідрокарбонату натрію.  
 В. 5% -ний розчин аскорбінової кислоти.  
 С. Ізотонічний розчин хлориду натрію. D. Ізотонічний розчин глюкози.  
 Е. Гіпертонічний розчин глюкози.
64. Вкажіть стан алкалозу:  
 А. \* рН = 7,55. В. рН = 7,35. С. рН = 7,45. D. рН = 7,25. Е. рН = 7,15.
65. Вкажіть стан ацидозу:  
 А. \* рН = 7,25. В. рН = 7,55. С. рН = 7,35. D. рН = 7,45. Е. рН = 7,65.
66. У розчині якої речовини рН найменше? (молярні концентрації речовин однакові).  
 А. \*H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. В. HCl. С. CH<sub>3</sub>COONa. D. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Е. NaOH.
67. До сильних електролітів належить:  
 А. \* Сульфат натрію. В. Сірчиста кислота. С. Мурашина кислота.  
 D. Оцтова кислота. Е. Вугільна кислота.
68. Виберіть з наведених систем буферну систему організму:  
 А.\*NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. В. NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl. С.H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + NaOH.  
 D.KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + NaOH. Е.CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa.
69. З наведених сумішей виберіть ту, що має буферну дію:  
 А. \*NH<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. В. CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>. С.HCl + NH<sub>4</sub>Cl.  
 D.HNO<sub>3</sub> + NaNO<sub>3</sub>. Е. NaOH + NaCl.
70. Назвіть буферну систему організму, що складається з двох кислих солей:  
 А. \* Фосфатний буфер. В. Гідрокарбонатний буфер. С. Аміачний буфер.  
 D. Білковий буфер. Е. Ацетатний буфер.
71. Вкажіть склад оксигемоглобінового буфера:  
 А.\*NH<sub>3</sub>O<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. В. CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa. С.NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl.  
 D. NH<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. Е.NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.
72. Ізоелектрична точка (ІЕТ) амінокислот спостерігається коли:  
 А\*. Кількості груп. NH<sub>3</sub><sup>+</sup> і COO<sup>-</sup> рівні В. Кількості груп. NH<sub>3</sub><sup>+</sup> > COO<sup>-</sup>  
 С. Кількість груп . NH<sub>3</sub><sup>+</sup> α COO<sup>-</sup> D. Кількість іонів. H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>
73. З наявністю яких функціональних груп пов'язаний механізм буферної дії амінокислот:  
 А. \* Груп: -NH<sub>2</sub> і -COOH. В. Груп: -OH і -CH<sub>3</sub>. С. Груп: -SH і -CH<sub>3</sub>  
 D. Гетероциклічного кільця. Е. Бензольного кільця.
74. З наведених буферних сумішей вкажіть буферну систему організму:  
 А. \*H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaHCO<sub>3</sub>. В.NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl. С.H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + NaOH.  
 D.KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + NaOH. Е. CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa
75. Буферні системи мають властивість досить стійко зберігати сталість:  
 А. \* Концентрації іонів водню. В. Концентрації іонів натрію. С. Концентрації молекул вуглекислого газу. D. Концентрації кисню.Е. Концентрації іонів амонію.
76. Який з наведених розчинів є буферною системою організму:  
 А.\*NaHCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; В.NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + (NH<sub>4</sub>)HPO<sub>4</sub>; С.Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>;  
 D.NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. Е.CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa
77. З наведених буферних сумішей вкажіть гідрокарбонатний буфер:  
 А.\*H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaHCO<sub>3</sub>. В.CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa. С.NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl.  
 D.NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> Е. NH<sub>4</sub>OH + NaHCO<sub>3</sub>.
78. Найбільше значення буферної ємності крові забезпечує:

- А. \* Гемоглобіновий + Гідрокарбонатний буфери. В. Гемоглобіновий буфер.  
С. Ацетатний буфер. Д. Фосфатний буфер. Е. Гідрокарбонатний буфер.
79. Склад буферних систем кислотного типу:  
А. \* Слабка кислота та її сіль, яка утворена сильною основою.  
В. Слабка основа та її сіль, яка утворена сильною кислотою.  
С. Сильна кислота та її сіль, яка утворена сильною основою.  
Д. Слабка основа та її сіль, яка утворена слабкою кислотою.  
Е. Слабка кислота і слабка основа.
80. Вкажіть в якому випадку при титруванні стрибок титрування найбільший:  
А. \* Сильної кислоти сильною основою. В. Сильної кислоти слабкою основою.  
С. Слабкої кислоти сильною основою. Д. Сильної основи слабкою кислотою.  
Е. Слабкої кислоти слабкою основою.
81. За якою речовиною можна стандартизувати розчин NaOH?  
А. \*  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . В.  $\text{H}_2\text{O}_2$ . С. NaOH. Д.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Е.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
82. Вкажіть математичний вираз закону еквівалентів:  
А. \*  $C_{\text{к}} \cdot V_{\text{к}} = C_{\text{лугу}} \cdot V_{\text{лугу}}$ . В.  $C_{\text{к}} \cdot V_{\text{к}} = C_{\text{лугу}} \cdot T$ . С.  $C_{\text{к}} \cdot T = C_{\text{лугу}} \cdot V_{\text{лугу}}$ .  
Д.  $C_{\text{к}} \cdot m = C_{\text{лугу}} \cdot V_{\text{лугу}}$ . Е.  $C_{\text{к}} \cdot T = C_{\text{лугу}} \cdot m$ .
83. Стандартизований розчин - це розчин:  
А. \* З встановленою концентрацією за стандартним розчином.  
В. Приготований з стандартної речовини. С. Придбаний у Держстандарті.  
Д. Розчин, приготований з аналізованої речовини.
84. Стандартний розчин - це розчин:  
А. \* Приготований з стандартної речовини.  
В. З встановленою концентрацією по стандартної речовині.  
С. Придбаний у Держстандарті. Д. Приготований з аналізованої речовини.
85. Вкажіть яка реакція лежить в основі методу нейтралізації:  
А. \*  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ . В.  $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuCO}_3 + 2 \text{NaCl}$ .  
С.  $\text{CaCl}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CuCl}_2$ . Д.  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$ .
86. Стандартний розчин готується:  
А. За точною наважкою і розчиненням у мірній колбі.  
В. Титруванням розчином відомої концентрації.  
С. Зважуванням на технічних вагах і розчиненням у мірному посуді.  
Д. Разбавленням розчину більшої концентрації.
87. Вкажіть активну кислотність шлункового соку у титриметричних одиницях у нормі:  
А. \* 20 - 40. В. 42 - 45. С. 12 - 17. Д. 5 - 10. Е. 45 - 50.
88. Яка з наведених речовин може бути використана для приготування стандартного розчину?  
А. \*  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ . В. NaOH. С.  $\text{KMnO}_4$ . Д.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Е.  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
89. Вкажіть загальну кислотність шлункового соку у титриметричних одиницях в нормі:  
А. \* 40 - 60. В. 15 - 25. С. 25 - 38. Д. 68 - 70. Е. 70 - 72.
90. Відомо, що для визначення кислотності шлункового соку можна використовувати об'ємний метод. Який з наведених розчинів є робочим в даному випадку?  
А. \* Розчин їдкою натру. В. Розчин щавлевої кислоти. С. Розчин сірчаної кислоти. Д. Розчин соляної кислоти. Е. Розчин оцтової кислоти.

91. Лікар направив на аналіз шлунковий сік хворого. У яких одиницях виміру визначається загальна кислотність шлункового соку у клініці?  
 А. \* Титриметричних одиницях. В. рН. С. Електрон-вольт.  
 D. Ммоль / л. Е. Масова частка.
92. Якщо активна кислотність шлункового соку становить 20-40 титриметричних одиниць, яке значення рН може відповідати цьому стану?  
 А. \* рН = 1,2 - 3,0. В. рН = 1,0-1,5. С. рН = 3,0-4,0. D. рН = 4,0-5,0. E. рН = 5,0-6,0.
93. Який робочий розчин використовується при визначенні твердості води?  
 А. \* Трилон Б. В. NaOH. С.  $H_2C_2O_4$  D. Аміачний буфер.
94. Присутністю яких катіонів обумовлена твердість води?  
 А. \*  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ . В.  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ . С.  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ . D.  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ . E.  $Mg^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ .
95. Знайти молярну масу еквівалента  $H_3PO_4$  в реакції:  
 $H_3PO_4 + 2NaOH \cdot Na_2HPO_4 + 2H_2O$   
 А. \* М / 2. В. М. С. М / 3. D. 2М. E. 3М.
96. Зміна ізобарно-ізотермічного потенціалу пов'язує зміну ентальпії та ентропії рівнянням:  
 А. \*  $\rightarrow G = \Delta H - T\Delta S$ . В.  $\Delta G = T\Delta S - \Delta H$ . С.  $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$ . D.  $\Delta G = T\Delta S + \Delta H$ .
97. Для процесу самодовільного гідролізу АТФ у клітині який вираз справедливий:  
 А. \*  $\Delta S \Delta 0$ . В.  $>S \Delta 0$ . С.  $<S = H$ . D.  $\Delta S = 0$ . E.  $\Delta S \Delta 0$ .
98. Який вираз відображає суть другого закону термодинаміки?  
 А. \* Самодовільно можуть протікати процеси, для яких  $\leq G \Delta 0$ .  
 В. Самодовільно можуть протікати процеси, для яких  $<G \Delta 0$ .  
 С. Самодовільно можуть протікати процеси, для яких  $>H \Delta 0$ .  
 D. Самодовільно можуть протікати процеси, для яких  $>S \Delta 0$ .  
 E. Самодовільно можуть протікати процеси, для яких  $<F \Delta 0$ .
99. Для екзергонічних реакцій справедливий вираз:  
 А. \*  $<G \Delta 0$ , В.  $<G \Delta 0$ , С.  $>S \Delta 0$ , D.  $<H \Delta 0$ , E.  $>H \Delta 0$ .
100. Вкажіть ендергонічний процес в організмі людини:  
 А. \* Синтез полісахаридів. В. Гідроліз полісахаридів. С. Окислення глюкози.  
 D. Окислення жирних кислот. E. Окислення білків.
101. Стаціонарний стан системи характеризується:  
 А. \* Постійним значенням параметрів за рахунок зовнішнього впливу на систему;  
 В. Постійною зміною параметрів при відсутності зовнішнього впливу на систему;  
 С. Постійною зміною параметрів за рахунок зовнішнього впливу на систему;  
 D. Постійним значенням параметрів при відсутності зовнішнього впливу на систему;  
 E. Постійним значенням функцій стану системи при відсутності зовнішнього впливу на систему.
102. Вкажіть термодинамічну функцію стану системи:  
 А. \* Внутрішня енергія. В. Температура. С. Тиск. D. Концентрація речовини.  
 E. Маса компонентів системи.
103. Перший наслідок закону Гесса стосується:  
 А. \*  $<H^0_{утв}$ . В.  $\Delta H^0_{згор}$ . С.  $\Delta H^0_{пл}$ . D.  $\Delta H^0_{субл}$ . E.  $\Delta H^0_{рівн}$ .
104. Для ізохорного процесу справедливий вираз:  
 А. \*  $V = const$ . В.  $P = const$ . С.  $T = const$ . D.  $P = const, T = const$ . E.  $P = const, V = const$ .
105. До якої термодинамічної системи належать живі організми?  
 А. \* Відкрита. В. Напів ізольована. С. Закрита. D. Ізольована. E. Стаціонарна.

106. Для ізобарного процесу справедливий вираз:

A. \*  $P = \text{const}$ . B.  $P = \text{const}, T = \text{const}$ . C.  $T = \text{const}$ . D.  $V = \text{const}$ . E.  $T = \text{const}, V = \text{const}$ .

107. Математичний вираз першого закону термодинаміки:

A. \*  $Q = \Delta U + A$ . B.  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ . C.  $\Delta G < 0$ . D.  $\Delta G > 0$ . E.  $\Delta H = T\Delta S$ .

108. Який порядок ферментативної реакції при високих концентраціях субстрату?

A. \* Нульовий. B. Другий. C. Третій. D. Перший. E. Немає однозначної відповіді.

109. Що таке каталіз?

A. \* Зміна швидкості хімічних реакцій під дією каталізатора.

B. Зрушення рівноваги у бік продуктів реакції.

C. Прискорення реакцій у живих організмах всупереч законам термодинаміки.

D. Зрушення рівноваги у бік вихідних речовин. E. Немає однозначної відповіді.

110. У якому агрегатному стані молекули води мають максимальну ентропію?

A. \* Пар. B. Однакова скрізь. C. Рідина. D. Лід. E. Пара і лід.

111. Яким законом визначається залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин?

A. \* Законом діючих мас. B. Законом Генрі. C. Законом Ареніуса.

D. Законом Вант-Гоффа. E. Законом Авогадро.

119. Гідроліз полісахаридів в організмі відноситься до наступного типу реакцій:

A. \* Послідовні. B. Окислювально-відновні. C. Паралельні.

D. Циклічні. E. Ланцюгові.

120. Від чого залежить величина енергії активації речовини у реакції?

A. \* Природи. B. Концентрації. C. Молярної маси речовини. D. Тиску.

E. Молярної концентрації речовини.

121. Яка температура є оптимальною для ферментативного каталізу?

A. \* 37-40°C. B. 28-32°C. C. 45-50°C. D. 50-60°C. E. 37-49°C

122. Яким законом визначається залежність швидкості хімічної реакції від температури?

A. \* Законом Арреніуса. B. Законом Генрі. C. Законом діючих мас.

D. Законом Гесса. E. Законом еквівалентів.

123. Вплив рН на ферментативну активність обумовлений:

A. \* Вмістом йоногенних груп у білку-ферменті.

B. Вмістом неіоногенних груп у білку-ферменті.

C. Наявністю оптимуму по температурі для активності ферменту.

D. Вмістом гідрофобних груп у білку-ферменті.

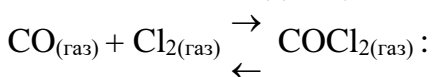
E. Вмістом неполярних груп у білку-ферменті.

124. Константа швидкості хімічної реакції не залежить від:

A. \* Концентрації реагуючих речовин. B. Природи розчинника.

C. Температури. D. Природи реагуючих речовин. E. Від наявності каталізатора.

125. Як вплине підвищення тиску на рівновагу наступної реакції:



A. \* Змістить рівновагу у бік утворення продуктів. B. Рівновага не зміститься.

C. Змістить рівновагу у бік утворення вихідних речовин. D. Рівновага зміститься вліво. E. Рівновага зміститься у бік утворення реагентів.

126. Який фактор не впливає на зміщення хімічної рівноваги?

A. \* Каталізатор. B. Тиск. C. Концентрація вихідних речовин. D. Концентрація продуктів реакції. E. Температура.

127. Утворення кісткової тканини можна виразити загальною схемою:



Вкажіть середовище, у якому йде переважне утворення кісткової тканини:

A. \* Лужне. B. Кисле. C. Нейтральне. D.  $\text{pH} < 7$ . E.  $\text{pH} = 0$ .

128. Рівноважним називається такий стан системи, при якому:

A. \* Швидкості прямої і зворотної реакцій рівні. B. Концентрації реагуючих речовин рівні 1 моль / л. C. Концентрації реагуючих речовин однакові.

D. Вільна енергія Гіббса дорівнює 0. E. Вільна енергія Гіббса максимальна.

129. В системі  $2\text{HI}_{(r)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(r)} + \text{I}_{2(r)}$ ,  $\rightarrow \text{H} \Delta 0$  встановилася рівновага. Зміною яких параметрів можна збільшити утворення  $\text{HI}$  ?

A. \* Підвищенням температури. B. Зниженням температури. C. Підвищенням тиску.

D. Зниженням тиску. E. Зменшенням концентрацій йоду і водню.

130. В системі  $\text{C}_{(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(r)} + \text{CO}_{(r)}$ ,  $\rightarrow \text{H} \Delta 0$  встановилася рівновага. Зміною яких параметрів можна збільшити утворення  $\text{CO}$  ?

A. \* Зниженням тиску. B. Підвищенням тиску. C. Зниженням маси C.

D. Підвищенням маси C. E. Зниженням температури.

131. У загальному випадку добуток розчинності  $\text{As}_2\text{S}_3$  виглядає наступним чином:

A. \*  $\text{PP} = [\text{As}^{3+}]^2 \cdot [\text{S}^{2-}]^3$ . B.  $\text{PP} = [\text{As}^{3+}] \cdot [\text{S}^{2-}]$ . C.  $\text{PP} = [\text{As}^{3+}]^2 \cdot [\text{S}^{2-}]$ . D.  $\text{PP} = [\text{As}^{3+}] \cdot [\text{S}^{2-}]^3$ . E.  $\text{PP} = [\text{As}^+] \cdot [\text{S}^-]$ .

132. Як зміниться значення константи рівноваги у реакції:

$\text{CO}_2$  (газ) +  $\text{H}_2$  (газ)  $\rightleftharpoons$   $\text{CO}$  (газ) +  $\text{H}_2\text{O}$  (газ); при збільшенні концентрації водню?

A. \* Не зміниться. B. Збільшиться. C. Зменшиться.

133. Вкажіть, яка з наведених схем являє собою процес відновлення:

A. \*  $\text{Mn}^{+6} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ . B.  $\text{N}^{3-} \rightarrow \text{N}^{+5}$ . C.  $\text{Zn}^0 - 2e \rightarrow \text{Zn}^{+2}$ . D.  $\text{S}^{+2} \leftrightarrow \text{S}^{+4}$ .

E.  $2\text{Cl}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2$

134. Вкажіть, яка з сполук азоту:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  або  $\text{HNO}_3$  проявляє тільки відновні властивості.

A. \*  $\text{NH}_3$ . B.  $\text{NO}_2$ . C.  $\text{HNO}_3$ . D.  $\text{HNO}_2$ . E.  $\text{KNO}_3$ .

135. Вкажіть, яка з сполук азоту:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_2$  або  $\text{HNO}_3$  проявляє як відновлювальні так і окисні властивості.

A. \*  $\text{HNO}_2$ . B.  $\text{HNO}_3$ . C.  $\text{NH}_3$ .

136. Вкажіть, яка із сполук хлору:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}_3$  або  $\text{HClO}_4$  проявляє тільки окисні властивості.

A. \*  $\text{HClO}_4$ . B.  $\text{HCl}$ . C.  $\text{HClO}_3$ . D.  $\text{HClO}$ . E.  $\text{KCl}$ .

137. Вкажіть, яка з сполук фосфору:  $\text{H}_3\text{P}$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  проявляє тільки окисні властивості.

A. \*  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . B.  $\text{H}_3\text{P}$ . C.  $\text{P}$ . D.  $\text{H}_3\text{PO}_3$ . E. немає відповіді.

138. Вкажіть, яка із сполук сірки:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  проявляє тільки відновні властивості.

A. \*  $\text{H}_2\text{S}$ . B.  $\text{S}$ . C.  $\text{SO}_2$ . D.  $\text{SO}_3$ . E.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

139. Вкажіть, яка із сполук йоду:  $\text{HI}$ ,  $\text{HIO}_3$  або  $\text{HIO}_4$  проявляє тільки відновні властивості:

A. \*  $\text{HI}$ . B.  $\text{HIO}_3$ . C.  $\text{HIO}_4$ . D.  $\text{I}_2$ . E. немає відповіді.

140. Окисник - це частинка, яка:

A. \* Приєднує електрони в ОВР. B. Віддає електрони в ОВР.

C. Має спорідненість до електрона. D. Має спорідненість до катіону.

E. Має спорідненість до аніону.

141. Причиною виникнення мембранного потенціалу є:
- A. \* Різна проникність мембрани для катіонів та аніонів.
  - B. Вплив полярних молекул розчинника.
  - C. Наявність різних зарядів у катіонів та аніонів.
  - D. Наявність іонів різного розміру.
  - E. Однакова проникність мембрани для катіонів та аніонів.
142. Який з наведених гальванічних ланцюгів може бути використаний для визначення рН біологічних рідин у лабораторно-клінічних дослідженнях?
- A. \*  $\text{Стекл.эл} > \text{рН} \mid \mid \text{рНх} \mid \text{Стекл.эл.}$       B.  $\text{Pt} \mid \text{Sn}^{4+} \mid \text{Sn}^{2+} \mid \mid \text{Fe}^{3+} \mid \text{Fe}^{2+} \mid \text{Pt}$
  - C.  $\text{Fe} \mid \text{Fe}^{2+} \mid \mid \text{Au}^+ \mid \text{Au}$     D.  $\text{Pt} \mid \text{MnO}_4^-, \text{Mn}^{2+} \mid \mid \text{KCl}_{\text{нас.}} \mid \text{AgCl}, \text{Ag}$
  - E.  $\text{Pt}(\text{H}_2) \text{H}^+ \mid \mid \text{Sb}_2\text{O}_3, \text{Sb}$
143. Дифузійний потенціал у клітині виникає внаслідок:
- A. \* Пошкодження клітинної мембрани;
  - B. Наявність іонів різного розміру всередині і зовні;    C. Збудження клітини;
  - D. Різної розчинності катіонів та аніонів у ліпідних шарах мембрани.
  - E. Різної проникності мембрани для катіонів та аніонів
144. При визначенні рН біологічних рідин в якості електрода порівняння можна використовувати:
- A. \*  $\text{Hg}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \mid \text{KCl}_{\text{нас}}$     B.  $\text{Sb}, \text{Sb}_2\text{O}_3 \mid \text{H}^+$     C.  $\text{Pt} \mid \text{H}^+$  х.г.    D.  $\text{Скло} \mid \text{H}^+$
145. Виберіть реакцію, за рахунок якої можливе перенесення електронів при клітинному диханні у мітохондріях:
- A. \*  $\text{Fe}^{2+} - \bar{e} = \text{Fe}^{3+}$ .      B.  $\text{Al} - 3\bar{e} = \text{Al}^{3+}$ .      C.  $\text{Au}^{2+} - \bar{e} = \text{Au}^{3+}$ .
  - D.  $\text{Ag} - \bar{e} = \text{Ag}^+$ .      E.  $\text{Mg} - 2\bar{e} = \text{Mg}^{2+}$ .
146. При визначенні рН біологічних рідин в якості електрода визначення (індикаторного електрода) можна використовувати:
- A. \*  $\text{Sb}, \text{Sb}_2\text{O}_3 \mid \text{H}^+$ .    B.  $\text{Ag}, \text{AgCl} \mid \text{KCl}_{\text{нас.}}$     C.  $\text{Hg}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \mid \text{KCl}_{\text{нас}}$     D.  $\mid \text{Pt}$     E.  $\text{Ag} / \text{AgCl}$ .
147. Електрокінетичний потенціал виникає на межі:
- A. \* Адсорбційний шар протиіонів - дифузійний шар протиіонів.
  - B. Ядро - потенціалвизначальні іони.
  - C. Потенціалвизначальні іони - адсорбційний шар протиіонів.
  - D. Адсорбційний шар протиіонів - гранула.    E. Ядро - дифузійний шар протиіонів.
148. До електродів 1-го роду відноситься:
- A. \*  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+}$     B.  $\text{Hg}, \text{Hg}_2 \text{Cl}_2 \mid \text{KCl}_{\text{нас.}}$     C.  $\text{Pt} \mid \text{H}^+$     х.г.    D.  $\text{скл. ел.} \mid \text{H}^+$
  - E.  $\text{Pt} \mid \frac{\text{MnO}_4^-}{\text{Mn}^{2+}}, \text{H}^+$
149. При поміщенні водневого електрода у розчин соляної кислоти величина його електродного потенціалу у порівнянні з водою:
- A. \* Збільшиться.    B. Не зміниться.    C. Зменшиться.
  - D. Стане рівною електродному потенціалу хлорсрібного електрода.
  - E. Буде рівний електродному потенціалу каломельного електрода.
150. Потенціал дії на клітинній мембрані виникає у результаті:
- A. \* Збільшення проникності мембрани для іонів натрію.
  - B. Різної розчинності катіонів та аніонів у ліпідних шарах мембрани.
  - C. Пошкодження клітинної мембрани.    D. Збільшення проникності мембрани для іонів калію.    E. Збільшення проникності клітинної мембрани для іонів хлору.

151. Враховуючи окислювально-відновну здатність елементів, з якого металу необхідно виготовити електроди, які застосовуються, наприклад, в кардіохірургії для підключення до апарата, стимулюючого роботу серцевого м'яза?

А. \* Золото. В. Залізо. С. Мідь. D. Алюміній. Е. Цинк.

152. Виберіть реакцію, за рахунок якої можливе перенесення електронів при клітинному диханні у мітохондріях:

А.  $*\text{Cu}^+ - \bar{e} = \text{Cu}^{2+}$ . В.  $\text{Ag} - \bar{e} = \text{Ag}^+$ . С.  $\text{Al} - 3\bar{e} = \text{Al}^{3+}$ . D.  $\text{Au}^{2+} - \bar{e} = \text{Au}^{3+}$ .

153. Зонд Лінара застосовується для:

А. \* Внутрішньошлункової рН-метрії. В. Вимірювання рН слини.

С. Вимірювання рН спинно-мозкової рідини. D. Вимірювання рН крові.

Е. Вимірювання рН сечі.

154. За катіонообмінні властивості біологічних структур відповідальні в основному:

А. \* Карбоксильні і фосфатні групи. В. Меркапто-групи. С. Гідроксильні групи.

D. Метиленова група. Е. Аміногрупи білків.

155. Іони, якого з наведених електролітів, будуть адсорбуватися на частинках  $\text{AgCl}$ :

А. \*  $\text{CaCl}_2$ . В.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . С.  $\text{NaOH}$ . D.  $\text{Na}_2\text{S}$ . Е.  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

156. Чим утворена зовнішня поверхня клітинних мембран?

А. \* Гідрофільними групами фосфоліпідів. В. Гідрофобними групами фосфоліпідів.

С. Іонами розчинених речовин. D. Молекулами білків.

Е. Молекулами тваринного крохмалю-глікогену.

157. Іони якого з наведених електролітів будуть адсорбуватися на частинках  $\text{NiS}$ :

А. \*  $\text{Na}_2\text{S}$ . В.  $\text{NaOH}$ . С.  $\text{CaCl}_2$ . D.  $\text{MgCl}_2$ . Е.  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

158. Вкажіть рідину, у якої поверхневий натяг найбільший:

А. \* Вода. В. Гліцерин. С. Етанол. D. Бензол. Е. Оцтова кислота.

159. Чим утворена внутрішня частина клітинних мембран?

А. \* Гідрофобними групами фосфоліпідів. В. Гідрофільними групами фосфоліпідів.

С. Іонами розчинених речовин. D. Молекулами білків.

Е. Молекулами тваринного крохмалю-глікогену.

160. Які речовини можуть бути поверхнево-активними на межі вода-повітря?

А. \* Речовини, в молекулах яких містяться гідрофільні і гідрофобні групи.

В. Розчинені газоподібні речовини. С. Малорозчинні речовини.

D. Речовини з розвиненою поверхнею. Е. Іони розчинених неорганічних солей.

161. Вкажіть іони, які будуть адсорбуватися на осаді йодиду срібла, отриманого в реакції  $\text{AgNO}_3 + \text{KI}$ :

А. \*  $\text{Ag}^+$  або  $\text{I}^-$ . В.  $\text{NO}_3^-$  або  $\text{I}^-$ . С.  $\text{Ba}^{2+}$  або  $\text{NO}_3^-$ . D.  $\text{K}^+$  або  $\text{NO}_3^-$ . Е.  $\text{SO}_4^{2-}$  або  $\text{K}^+$ .

162. Яка з наведених речовин найбільш істотно зменшує поверхневий натяг води?

А. \*  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ . В.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ . С.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ . D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Е.  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

163. Які з наведених іонів будуть вибірково адсорбуватися на частинках сульфату кальцію?

А. \*  $\text{SO}_4^{2-}$ . В.  $\text{Cl}^-$ . С.  $\text{PO}_4^{3-}$ . D.  $\text{Fe}^{2+}$ . Е.  $\text{Fe}^{3+}$ .

164. Метод сорбційної детоксикації організму, який здійснюється при проходженні сорбенту через систему травлення, називається:

А. \* Ентеросорбція. В. Аплікаційна терапія. С. Гемосорбція. D. Ліквосорбція.

Е. Екзосорбція.

165. Характерною особливістю будови молекул поверхнево-активних речовин (ПАР) є:

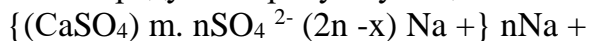
А. \* Дифільність. В. Полярність. С. Гідрофільність. Д. Гідрофобність. Е. Ліофільність.

166. Які іони стабілізатора визначають заряд гранули?

А. \* Містяться у ядрі або мають спорідненість до ядра. В. Містяться у великій кількості.

С. Мають великий заряд. Д. Не мають заряду. Е. Не мають спорідненості до ядра.

167. Який знак заряду має гранула у міцелі:



А. \* Негативний. В. Позитивний. С. Не має заряду. Д. Має заряд залежно від середовища.

Е. Немає відповіді.

168. Вкажіть фактор, що зменшує коагуляцію золю:

А. \* Ліофілізація гранули міцели білком. В. Зменшення дзета-потенціалу.

С. Збільшення концентрації електроліту. Д. Опромінення золю.

Е. Додаванням однойменних іонів з протиіонами.

169. При якому значенні електрокінетичного потенціалу золь більш стабільний?

А. \* = 120 мВ. В. = 50 мВ. С. = 10 мВ. Д. = 10 мВ. Е. = 5 мВ.

170. Виберіть іон, який найбільшою мірою викликає коагуляцію позитивного золю:

А. \*  $PO_4^{3-}$ . В.  $Ba^{2+}$ . С.  $SO_4^{2-}$ . Д.  $Cl^-$ . Е.  $Na^+$

171. Іони, якого з наведених електролітів будуть адсорбуватися на частинках  $Mg_3(PO_4)_2$ :

А. \*  $MgCl_2$ . В.  $Al(NO_3)_3$ . С.  $CaCl_2$ . Д.  $NaOH$ . Е.  $NH_4OH$ .

172. У людей літнього віку виникає ризик виникнення захворювань, пов'язаних з явищами коагуляції: сечокам'яна хвороба, атеросклероз, тромбофлебіт і т.д. Який з факторів може бути причиною цих явищ?

А. \* Знижується захисна дія білків та інших біополімерів.

В. Знижується вміст глюкози у крові. С. Знижується вміст солей у крові.

Д. Підвищується вміст глюкози у крові. Е. Підвищується захисна дія розчинів ВМС.

173. Вкажіть метод, яким можна отримати колоїдний розчин:

А. \* Конденсація. В. Седиментація. С. Електрофорез. Д. Ультрафільтрація.

Е. Центрифугування.

174. Який з іонів має найменшу порогову концентрацію при коагуляції негативного золю?

А. \* Іон барію. В. Іон хлору. С. Іон натрію. Д. Сульфат-іон. Е. Іон цезію.

175. За якою ознакою системи класифікують на аерозолі, ліозолі, солеозолі?

А. \* За агрегатним станом дисперсійного середовища. В. За ступенем стійкості.

С. За величиною міжфазної взаємодії. Д. За ступенем дисперсності.

176. Вкажіть метод очищення колоїдного розчину від домішок:

А. \* Діаліз. В. Седиментація. С. Електрофорез. Д. Конденсація.

Е. Ультрацентрифугування.

177. Найменша розчинність (набухання) білків при:

А. \*  $pH = pH_{ИЭТ}$ . В.  $pH > pH_{ИЭТ}$ . С.  $pH < pH_{ИЭТ}$ . Д.  $pH > pH_{ИЭТ}$ . Е.  $pH \neq pH_{ИЭТ}$ .

178. Розчини біополімерів відносяться до систем:

А. \* Гомогенних, термодинамічно стійких. В. Гомогенних, термодинамічно нестійких.

С. Гетерогенних, термодинамічно стійких. Д. Гетерогенна, термодинамічно нестійких.



Е. Гомогенні, нестійкі.

179. Здатність розчинів ВМС з часом ущільнювати свою структуру з виділенням рідкої фази називається:

А. \* Синерезис. В. Тіксотропія. С. Коацервація. D. Висолювання. Е. Синергізм.

180. Механізм процесу висолювання білків під дією електролітів заснований на:

А. \* Руйнуванні гідратних оболонок молекул ВМС.

В. Адсорбції іонів електроліту на заряджених частинках розчину ВМС;

С. Проникнення іонів електроліту у макромолекулу білка.

D. Утворенні гідратних оболонок молекул ВМС;

Е. Абсорбція іонів електроліту на заряджених частинках розчину ВМС.

181. Неполарний полімер краще набухає:

А. \* В неполярному розчиннику. В. У полярному розчиннику. С. У воді. D. У розчині NaOH. Е. У розчині HCl.

182. Відмінність денатурації білка від його висолювання полягає у наступному:

А. \* Процес незворотній. В. Розчин розділяється на дві фази.

С. Відбувається при додаванні електролітів. D. Процес зворотній.

Е. Відбувається самодовільно.

183. Здатність розчинів ВМС утворювати нову рідку фазу за рахунок злиття гідратних оболонок декількох білкових молекул називається:

А. \* Коацервація. В. Синерезис. С. Тіксотропія. D. Висолювання. Е. Денатурація.

184. Здатність розчинів ВМС відновлювати структуру гелю після механічного перемішування називається:

А. \* Тіксотропія. В. Коацервація. С. Синерезис. D. Висолювання. Е. Денатурація.

185. Якщо ізоелектрична точка білка дорівнює 4,7, то частинки білка заряджені позитивно при рН рівному:

А. \* 3,0. В. 4,7. С. 7,0. D. 12,7. Е. немає відповіді.

### 3.3. Контрольні питання

1. Електронна структура біогенних елементів. Типові хімічні властивості елементів і їх сполук. Зв'язок між положенням s-, p-, d-елементів у періодичній системі і їх вмістом в організмі.

2. Сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Класифікація комплексних сполук.

3. Константи нестійкості і стійкості комплексних іонів. Основи комплексонометрії.

4. Внутрікомплексні сполуки. Поліядерні комплекси. Комплекси в біологічних системах. Уявлення про будову гемоглобіну.

5. Розчини в життєдіяльності. Ентальпійний та ентропійний фактори розчинення і їх зв'язок з механізмом розчинення.

6. Розчинність газів у рідинах і її залежність від різних факторів. Закон Генрі-Дальтона. Вплив електролітів на розчинність газів. Розчинність газів у крові.

7. Розчинність твердих речовин і рідин. Розподіл речовин між двома рідинами, які не змішуються. Закон розподілу Нернста. Його значення в явищах проникності біологічних мембран.

8. Рівноваги в розчинах електролітів. Закон розведення Оствальда.

9. Дисоціація води. Іонний добуток води. рН біологічних рідин.

10. Добуток розчинності. Умови утворення та розчинення осадів.
11. Типи протолітичних реакцій. Реакції нейтралізації, гідролізу і іонізації.
12. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації і температури. Константа гідролізу.
13. Основи титриметричного аналізу. Методи кислотно-основного титрування. Кислотно-основні індикатори і принципи їх підбору.
14. Буферні системи і їх класифікація. рН буферних розчинів.
15. Механізм дії буферних систем.
16. Буферна ємність і фактори, від яких вона залежить. Буферні системи крові.
17. Колігативні властивості розбавлених розчинів. Закон Рауля. Кріометрія та ебуліометрія.
18. Осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Плазмоліз та гемоліз.
19. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпер-, гіпо- та ізотонічні розчини у медичній практиці. Роль осмосу у біологічних системах.
20. Макроергічні сполуки. АТФ як універсальне джерело енергії для біохімічних реакцій. Характеристика макроергічних зв'язків.
21. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія. Теплота ізобарного та ізохорного процесів. Стандартні теплоти згоряння та утворення.
22. Термохімія. Закон Гесса. Термохімічні перетворення.
23. Термохімічні розрахунки та їх застосування для енергетичної характеристики біохімічних процесів.
24. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса.
25. Хімічна рівновага. Термодинамічні умови рівноваги. Прогнозування направленості процесів. Екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі.
26. Закон діючих мас. Константа хімічної рівноваги. Способи її вираження. Принцип Ле-Шател'є. Зміщення хімічної рівноваги.
27. Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Константа швидкості реакцій.
28. Класифікація хімічних реакцій. Фотохімічні процеси.
29. Порядок реакцій. Період напівперетворення.
30. Залежність швидкості хімічних реакцій від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Особливості біохімічних процесів.
31. Рівняння Арреніуса. Енергія активації. Поняття про теорію активних зіткнень та про теорію активного стану.
32. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Особливості дії каталізаторів. Механізм каталіза і його роль у процесах метаболізму.
33. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів. Залежність їх дії від концентрації, температури, реакції середовища.
34. Електродні потенціали. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал. Нормальний водневий електрод.

35. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення (індикаторні) та порівняння.
36. Окиснювально-відновні електродні потенціали. Механізм їх виникнення. Біологічне значення. Рівняння Нернста-Петерса.
37. ОВР в організмі. Прогнозування їх направленості за стандартними значеннями енергії Гіббса та за величинами окиснювально-відновних потенціалів.
38. Окиснювально-відновне титрування (оксидиметрія): перманганатометрія, іодометрія.
39. Потенціометричне титрування, його застосування в медико-біологічних дослідженнях.
40. Дифузійні і мембранні потенціали. Біопотенціали. Іоноселективні електроди, їх застосування для вимірювання концентрації  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  у біологічних рідинах.
41. Особливості розчинів ВМС. Механізм набухання і розчинення ВМС. Роль набухання у фізіології організмів.
42. Ізоелектрична точка білка і методи її визначення.
43. Гелеутворення (драглювання) з розчинів ВМС. Властивості драглів.
44. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Осмотичний тиск біополімерів. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск плазми крові.
45. Мембранна рівновага Доннана.
46. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул у поверхневому шарі, структура біологічних мембран.
47. Рівняння Ленгмюра.
48. Адсорбція з розчинів на поверхні твердого тіла. Рівняння Фрейндліха.
49. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
50. Адсорбція електролітів. Правило Панета-Фаянса.
51. Іоніти, їх застосування у медицині.
52. Класифікація хроматографічних методів дослідження. Застосування хроматографії в медико-біологічних дослідженнях.
53. Дисперсні системи і їх класифікація. Способи отримання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація.
54. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Оптичні властивості колоїдних частинок. Ультрамікроскопія.
55. Будова колоїдних частинок.
56. Електрокінетичний потенціал. Електрофорез. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського.
57. Кінетична та агрегативна стійкість ліозолей. Фактори стійкості. Механізм коагулюючої дії електролітів.
58. Порог коагуляції, його визначення. Правило Шульце-Гарді. Очистка питної води і сточних вод коагуляцією. Колоїдний захист, його біологічна роль.

59. Грубодисперсні системи. Одержання і властивості.

**3.4. Індивідуальні завдання** (затверджений на засіданні кафедри перелік з визначенням кількості балів за їх виконання, які можуть додаватись, як заохочувальні):

До ПНД також додаються бали за індивідуальну роботу - до 5 балів. Індивідуальна робота передбачає:

1) участь у Всеукраїнській олімпіаді з дисципліни:

- III місце – 3 балів;
- II місце – 4 балів;
- I місце – 5 балів.

2) участь у роботі виставок, що проводяться на кафедрі:

- За участь – 1 бал;
- Заохочувальний приз – 2 бали;
- III місце – 3 бали;
- II місце – 4 бали;
- I місце – 5 балів.

3) Створення схем та навчальних таблиць:

- 1 чорно-біла навчальна таблиця - 1 бал;
- 1 кольорова навчальна таблиця – 2 бали.

4) участь у позакафедральних заходах (конференції, конгреси тощо) – до 5 балів.

### **3.6. Правила оскарження оцінки**

Студент, який незадоволений оцінкою з дисципліни може звернутися до свого викладача. Викладач пояснює студенту критерії оцінювання з дисципліни. Якщо студента після пояснювання викладача не влаштовує оцінка, він протягом доби звертається до деканату. Деканат інформує кафедру, якщо дає згоду на перескладання оцінки з дисципліни. На підставі звернення деканату, кафедра створює комісію. До складу комісії входять завідувач кафедри та два викладача.

Комісійно дисципліна перескладається лише один раз.

## **4. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ**

(система вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти при вивченні дисципліни, зокрема реакція викладача на невчасно виконані завдання, пропущені заняття, поведінку в аудиторії, вимог щодо медичного одягу, тощо, окремо зазначити доступність та умови навчання для осіб з особливими освітніми потребами).

До здобувачів вищої освіти викладачами кафедри медичної та біоорганічної хімії пред'являються вимоги та правила:

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Студенти повинні складати вхідний контроль, вивчати теоретичні питання за темою, розв'язувати задачі, розуміти міждисциплінарні інтеграції, оволодівати практичними навичками та складати вихідний контроль.

Не допускаються запізнення студентів на практичні заняття.

Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час занять та їх відпрацювань студенти повинні бути у білому халаті та шапочці.

При організації освітнього процесу студенти та викладачі діють відповідно до:

Положення ХНМУ про організацію навчального процесу;

Положення ХНМУ про критерії та правила оцінювання;

Кодексу академічної доброчесності ХНМУ.

## 5. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання, атестації (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.

- презентації та доповіді мають бути авторськими оригінальними.

- не допускаються списування, використання різного роду програмних засобів, підказки, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими електронними гаджетами під час заняття з метою, не пов'язаною з навчальним процесом.

Для здобувачів вищої освіти та інших осіб, що беруть участь в освітньому процесі є гідним:

1. Поважати честь і гідність інших осіб, навіть, якщо їх погляди відрізняються від ваших.

2. Відповідально ставитись до своїх обов'язків, вчасно та добросовісно виконувати завдання, передбачені навчальними планами.

3. Активно займатись самостійною роботою, використовуючи методичні посібники, рекомендації викладачів, додатково опрацьовуючи нову літературу, використовуючи всі можливості для отримання необхідних знань.

4. Ефективно розподіляти час на пошук і вивчення матеріалів, необхідних для отримання якісної освіти.

5. Чесно та відповідально готуватись до поточного, підсумкового контролю, докладаючи зусиль до своєчасного виконання всіх завдань.

6. Використовувати в освітній або дослідницькій діяльності лише перевірені та достовірні джерела інформації та посилаються на них.

7. Подавати на оцінювання лише самостійно виконану роботу, що не є запозиченою або переробленою з іншої, виконаної третіми особами.
8. У разі виникнення труднощів під час виконання навчальних чи дослідницьких завдань звертатись до чергового викладача, який працює на кафедрі кожного дня, в т.ч. і по суботах, за допомогою.

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. — 4-е вид. — К. : ВСВ “Медицина”, 2019. — 336 с.
2. Медична хімія: посібник / Г.О. Сирова, В.М. Петюніна, Є.Р. Грабовецька, Л.В. Лук'янова, В.О. Макаров. - Х.: "Щедра садиба плюс", 2015. - 202 с.
3. Medical chemistry: textbook / V.O. Kalibabchuk, V.I. Halynska, L.I. Hryshchenko et al.; edited by V.O. Kalibabchuk. — 5<sup>th</sup> edition, corrected. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2017. — 224 p.
4. Fundamentals of medical chemistry: manual for students' self-work / A.O. Syrovaya, E.R. Grabovetskaya, L.G. Shapoval. – Kharkiv: KhNMU, 2015.–196 p.
5. Medical chemistry. Adapted concise course: manual for students' self-work / A.O. Syrovaya, E.R. Grabovetskaya, L.G. Shapoval. - Kharkiv: KhNMU, 2013. – 160 p.
6. Навчально-методичний комплекс для аудиторної та поза аудиторної роботи студентів 1 курсу з дисципліни «Медична хімія» (методичні вказівки) /укладачі Г.О. Сирова, В.М. Петюніна, В.О. Макаров та інші. – Харків: ХНМУ, 2019. – 140 с.
7. Educational-methodical complex for first-year students' and self-work in Medical Chemistry / complited by G.O.Syrova, V.M.Petiunina, V.O.Makarov et al. – Kharkiv: KhNMU, 2019. – 162 p.

### Допоміжна

1. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія. – Львів: “Світ”, 1994. – 279с.
2. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464с.
3. Inorganic Chemistry: manual / V.O. Kalibabchuk, V.V. Ogurtsov, V.B.Emelianov, V.I.Galinska et all. - Kiev: ВСВ “Медицина”, 2017. - 300 p.
4. Medicinal Chemistry / D. Sriram, P. Yogeewari. - Pearson India, 2009. – 712 p.
5. Medicinal Chemistry: Principles and Practice / Frank D. King. - Royal Society of Chemistry, 2002 – 448 p.

## 7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.knmu.kharkov.ua/>
2. <http://distance.knmu.edu.ua/my/>

## 8. ІНШЕ

На кафедрі медичної та біоорганічної хімії створено до 205-річчя ХНМУ й 55-річчя сучасного етапу кафедри медичної та біоорганічної хімії та працює кафедральний музей, в якому в наявності:

1. Колекція мінералів з описами.
2. Колекція лабораторного посуду.
3. Збірки наукових праць студентів, які приймали участь у конференціях університетських, кафедральних та поза межами ХНМУ.
4. Стендові доповіді студентів.
5. Експонати виставок студентських робіт, які проводилися на кафедрі медичної та біоорганічної хімії.
6. Література з дисципліни «Медична хімія».
7. Фотоколаж «Хронологія історії розвитку кафедри».

Цей матеріал може бути застосований під час підготовки до занять та до участі в наукових студентських конференціях, що є особливо важливим для першокурсників.