

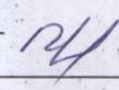
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

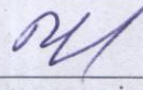
на засіданні групи забезпечення
спеціальності 101 Екологія

від « 12 » 09 2022 року

протокол № 1

Голова групи  Чугай А. В.

УЗГОДЖЕНО

Декан (директор) природоохоронного
факультету 

Чугай А. В.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ

(назва навчальної дисципліни)

101 Екологія

(шифр та назва спеціальності)

Екологія та охорона довкілля

(назва освітньої програми)

початковий (молодший) бакалавр

заочна (дистанційна)

(рівень вищої освіти)

I

11/330

(форма навчання)

іспит

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

Хімії навколишнього середовища

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

Автори: Софронков О. Н., зав. каф., доктор технічних наук, професор кафедри хімії навколишнього середовища

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Чокан Л.О., старший викладач кафедри хімії навколишнього середовища

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри хімії навколишнього середовища від «15» серпня 2022 року, протокол №1

Викладач: лекційний модуль – Чокан Л. О., старший викладач кафедри хімії навколишнього середовища

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

практичний модуль – Чокан Л. О., старший викладач кафедри хімії навколишнього середовища

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

лабораторний модуль – Чокан Л. О., старший викладач кафедри хімії навколишнього середовища

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: Герасимов О.І., завідувач кафедри загальної та теоретичної фізики, доктор технічних наук, професор

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<ul style="list-style-type: none"> - формування наукового світогляду майбутнього фахівця еколога; - забезпечення основ екологічних знань, які необхідні для збереження природного середовища; - визначення раціональної та безпечної поведінки в усіх галузях виробництва, культури, науки та в повсякденному житті; - усвідомлення ролі хімії у вирішенні сировинних, енергетичних, харчових, медичних та екологічних проблем людства.
Компетентність	K11 Знання основних теорій, методів та принципів природничих наук
Результат навчання	P112 Знання фундаментальних законів хімії та біогеохімії, які впливають на біохімічну діяльність живих організмів.
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні закони та поняття хімії. 2. Класифікація неорганічних сполук. 3. Теоретичні основи будови та властивості сполук. 4. Сучасні уявлення про будову речовини та хімічний зв'язок. 5. Склад та будова атомів елементів, хімічних сполук, їх властивості. 6. Періодичний закон та система Д. І. Менделєєва. 7. Енергетика хімічних реакцій. 8. Закономірності перебігу хімічних процесів. 9. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. 10. Електролітична дисоціація води, водневий показник. 11. Властивості металів та неметалів, комплексних сполук. 12. Окисно-відновні процеси. 13. Електрохімічні процеси, гальванічні елементи, електроліз, корозія металів у тому числі біокорозія. 14. Класифікація колоїдно-дисперсних систем. 15. Оптичні, електро-кінетичні властивості колоїдів. 16. Будова міцел та коагуляція колоїдних систем. 17. Поняття, закони, принципи та закономірності біогеохімії, методи та методологія науки. 18. Структура біосфери за М.Б. Вассоєвичем, будова компонентів, властивості і особливості біосфери, її енергетика. 19. Види живої речовини, сприйняття природи як єдності органічної і мінеральної речовини; функції живої речовини, її характеристики. 20. Класи і номенклатура IUPAC органічних сполук. 21. Уявлення про кларк, біофільність та коефіцієнт біологічного поглинання; 22. Класифікація хімічних елементів; дефіцитних та надлишкових елементів за О.Є. Ферсманом; процеси міграції хімічних елементів, їхніх ізотопів і сполук; типів та показників міграції, роль механічного фактора та окисно-відновних реакцій в міграційних процесах. 23. Сутність геохімічних бар'єрів та їх показників; колообіги біогенних елементів та сполук. 24. Класифікація хімічних забруднювачів довкілля. 25. Основи біогеохімічного районування, аномалії вмісту хімічних елементів у ґрунті, водах та рослинності певних територій, виникнення біогеохімічних провінцій та відповідних їм ендемій. 26. Основи біоіндикації та основні біоіндикатори довкілля. 27. Уявлення про основні геосфери планети, педосферу, атмосферу, гідросферу (типи природних вод, класифікацію за твердістю, види останньої та її усунення); склад біосфер земної кори.

Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вести розрахунки за газовими законами, рівняннями Менделєєва-Клапейрона, законом еквівалентів; визначати молярні маси еквівалентів елементів та їх сполук. 2. За електронними формулами атомів визначати положення елементів в періодичній системі та передбачати їхні властивості та характер сполук. 3. Визначати типи хімічних зв'язків та просторову конфігурацію молекул. 4. Передбачати теплові ефекти реакцій та термічну стійкість сполук. 5. Передбачати напрямок хімічних реакцій та хімічну стійкість сполук. 6. Розраховувати концентрації різних видів та перераховувати одні види концентрацій в інші. 7. Дослідження взаємодії солей з водою, визначення рН середовища; визначення констант гідролізу солей; передбачати реакцію середовища при взаємодії солей з водою. 8. Визначати коефіцієнти методом електронно-іонного балансу в окисно-відновних реакціях. 9. Розраховувати електродні потенціали та електрорушійну силу гальванічних елементів. 10. Розраховувати певну кількість речовини при електролізі. 11. Захищати метали та сплави від корозії. 12. Класифікувати колоїдно-дисперсні системи за агрегатним станом та розміром частинок. 13. Визначати поріг коагуляції колоїдних систем. 14. Класифікувати елементи живої речовини за кількісним та фізіологічним критерієм. 15. Володіння методиками визначення полютантів довкілля: NH_3, добрив з вмістом NO_2^-, NO_3^-. 16. Оволодіння кількісним оцінюванням вмісту елементів та їх сполук на кларковому рівні. 17. Класифікувати вуглеводні, використовувати правила міжнародної системи IUPAC; встановлювати формули органічних сполук за їх назвами. 18. Оцінювати забруднення довкілля за величиною ГДК, складати хімічні рівняння різноманітних перетворень у довкіллі, в тому числі сполук Карбону.
Базові навички	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отримання навичок при роботі з лабораторними приладами, хімічними реактивами, посудом та фізико-хімічною апаратурою. 2. Користування інструкцією з техніки безпеки при виконанні досліджень. 3. Отримання навичок у техніці зважування на технохімічних та аналітичних терезах. 4. Складання рівнянь типових хімічних реакцій. 5. Вести термохімічні розрахунки. 6. Складати формули основних класів неорганічних речовин, використовуючи знання про валентність та ступінь окислення елементів, номенклатуру та класифікацію неорганічних сполук, у тому числі комплексних сполук. 7. Приготування розчинів для проведення хімічних реакцій. 8. Навички визначення густини розчинів за допомогою ареометру. 9. Користування для практичних завдань рядом напруги металів. 10. Оволодіти навичками дослідження електрохімічних процесів; вести

	<p>необхідні розрахунки при протіканні електрохімічних процесах.</p> <p>11. Класифікувати дисперсні системи.</p> <p>12. Класифікувати речовини живої, косної природи і розпізнавати забруднювачі за класами пріоритетності і небезпеки, а також визначати ступінь небезпеки умов навколишнього середовища та розвитку аномалій чи негативних біогеохімічних явищ за допомогою біоіндикаторів на макроскопічному рівні.</p>
Пов'язані силлабуси	
Попередня дисципліна	
Наступна дисципліна	
Кількість годин	<p>Лекції – 2 години;</p> <p>Лабораторні заняття – 8 години;</p> <p>Консультації – 8 годин;</p> <p>Самостійна робота студентів – 312 годин.</p>

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
Настановна лекція		2	
ЗМ-Л1	<u>Стехіометрія. Класифікація неорганічних сполук.</u>		3
	1. Вступ. Основні поняття та закони хімії. Хімія як природнична наука. Предмет хімії та її зв'язок з іншими дисциплінами. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття та закони хімії. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Визначення молекулярних та атомних мас. Закон еквівалентів.		4
	2. Класи неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти, солі. Хімічні властивості та способи одержання. Підготовка до тестового контрольного завдання		5
ЗМ-Л2	<u>Хімічна будова речовини</u>		4
	1. Будова атома		4
	2. Періодичний закон і система Д. І. Менделєєва.		4
	3. Хімія металів. Властивості s-, p-, d-, f-, металів та їх сполук.		3
	4. Хімія неметалів. Сполуки Карбону, Нітрогену, Фосфору, Сульфуру, Силіцію, галогенів, Гідрогену.		4
	5. Типи хімічного зв'язку		4
	6. Типи взаємодії молекул		4
<u>Енергетика хімічних реакцій</u>		4	
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
ЗМ-Л3	<u>Закономірності перебігу хімічних реакцій.</u>		4
	1. Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага		4
	<u>Властивості розчинів неелектролітів та електролітів</u>		4
	1. Розчини. Основні поняття. Способи вираження концентрацій розчинів.		4
	2. Властивості розчинів неелектролітів. Закони Генрі, Вант-Гоффа, Рауля.		4
	3. Особливості реакцій в розчинах електролітів. Теорія електролітичної дисоціації.		4
	4. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Буферні розчини.		4
	5. Гідроліз солей. Вплив гідролізу солей на реакцію середовища (рН) розчину.		4
	<u>Окисно-відновні процеси</u>		4
	1. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Визначення коефіцієнтів в ОВР.		4
2. Типові окисники та відновники. Окисно-відновна двоїстість. Еквіваленти окисників та відновників. Типи окисно-відновних реакцій. Підготовка до тестового контрольного завдання		5	
ЗМ-Л4	<u>Електрохімія</u> 1. Поняття про електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Ряд напруги металів.		4

	2. Визначення електродних потенціалів. Рівняння Нернста. Електрорушійна сила та її вимірювання.		4
	3. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічні елементи. Класифікація електрохімічних процесів. Проблеми водневої енергетики. Паливні елементи. Електрохімічні чуйники (датчики).		4
	4. Електроліз електролітів. Послідовність електродних процесів на аноді та катоді. Закони Фарадея. Вихід за током.		4
	5. Корозія металів та сплавів. Методи захисту від корозії. Основні типи корозії. Хімічна корозія. Електрокорозія. Біокорозія. Електрохімічний захист, захисні покриття. Інгібітори корозії та активатори корозії.		4
	<u>Колоїдно-дисперсні системи</u>		
	6. Загальна характеристика дисперсних систем, їх особливості. Класифікація. Способи отримання дисперсних систем.		4
	7. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Закон Лапласа. Поверхнева активність. Поверхнево-активні та поверхнево-інактивні речовини. Правило Дюкло-Траубе. Змочування. Крайовий кут.		4
	8. Оптичні властивості гетерогенних систем. Розсіювання світла. Закон Релея. Поглинання світла. Закон Ламберта-Бугера-Бера.		4
	9. Адсорбція на поверхні розподілу фаз. Величина адсорбції. Рівняння Гіббса. Рівняння Фрейндліха та Ленгмюра. Вибіркова та обмінна адсорбція з розчинів електролітів.		4
	10. Електрокінетичні явища. Подвійний електричний шар на межі розподілу фаз. Електрична будова колоїдних частинок. Міцели. Електрофорез та електроосмос. Коагуляція. Правила коагуляції. Правило значності Шульце-Гарді.		4
	<u>Основи біогеохімії</u>		
	1. Біогеохімія як наука: об'єкт вивчення, задачі, місце в системі природознавчих наук, зв'язок з ін. науками. Закони, біогеохімії. Роль Вернадського В.І. в становленні та розвитку біогеохімії.		3
	2. Концепція біосфери; огляд її властивостей; компоненти біосфери. Енергетика біосфери. Концепція живої речовини і біокосних систем. Типи речовини в біосфері. Види, функції живої речовини. Еволюція живої речовини і біосфери. Концепція ноосфери.		4
	3. Поняття про кларк, кларк концентрацій, біофільність. Класифікації біогенних елементів. Дефіцитні та надлишкові елементи за Ферсманом. Коефіцієнт біологічного поглинання.		4
	4. Класифікація видів міграції. Показники міграції різних видів (показник механічної міграції, йонний		4

	<p>потенціал Картледжа, енергетичні коефіцієнти). Геохімічні бар'єри: утворення, відомі класифікації, основні показники.</p> <p>5. Колообіги біогенних елементів. Техногенна міграція і технофільність. Техногенні фактори порушення природних колообігів. Техногенні аномалії в біосфері.</p> <p>6. Карбон в біосфері. Органічна речовина як геохімічний акумулятор. Класифікація органічних речовин, у т. ч. вуглеводнів, функціональних сполук. Гіпотези формування нафти. Склад нафти і природного газу. Правила номенклатури IUPAC. Вуглеводні: знаходження в природі, хімічні і фізичні властивості; екологічна небезпека.</p> <p>7. Природні біологічно активні речовини і біополімери. Вплив забруднюючих речовин на біоту. Джерела забруднювачів довкілля. Класифікація та характеристика сучасних забруднювачів довкілля, наслідки забруднення. Основи біоіндикації. Геосфери земної кори і біосфери. Фізико-хімічні процеси в атмосфері, гідросфері (склад поверхневих вод, твердість води та її види, класифікації вод).</p> <p>Підготовка до тестового контрольного завдання</p>		4
			4
			4
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
	Підготовка до іспиту		20
	Разом:	2	173

Консультації: ст. викл. Чокан Лариса Олександрівна, вівторок, 14.30-16.00.

2.2 Практичні модулі (практичні заняття)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-П1	1. <u>Стехіометричні розрахунки</u> Визначення валентності та ступеня окиснення елементів. Складання формул хімічних сполук за валентністю. Розрахунки за основними законами хімії. Класи неорганічних сполук. Складання рівнянь хімічних реакцій.		3
	2. <u>Закон еквівалентів.</u> Визначення молярних мас еквівалентів елементів та сполук.		3
	3. <u>Електронні формули елементів.</u> Визначення за електронним формулами елементів їх властивостей та характер сполук.		3
	4. <u>Періодичний закон та система Д. І. Менделєєва.</u> Хімічний зв'язок та будова молекул. Типи взаємодії молекул. Донорно-акцепторний зв'язок. Комплексні сполуки.		3
	5. <u>Термодинаміка хімічних систем.</u> Термодинамічні функції стану системи: ентальпія, ентропія, енергія Гіббса, їх зміни при хімічних		3

	реакціях. Підготовка до тестового контрольного завдання		5
ЗМ-П2	1. Кінетика хімічних систем Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага. Зрушення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.		3
	2. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Розчини електролітів. Іонні реакції в розчинах. Водневий показник рН. Гідроліз солей.		3
	3. Окисно-відновні процеси. Методи розрахунків коефіцієнтів в ОВР. Визначення еквівалентів відновників та окисників.		3
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
ЗМ-П3	1. Гальванічні елементи. Ряд стандартних електродних потенціалів. Хімічні процеси при роботі гальванічних елементів. Розрахунок електрорушійної сили гальванічного елемента.		4
	2. Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Послідовність процесів на аноді та катоді при електролізі. Розрахунок виділеної при електролізі кількості (мас та об'ємів) речовини за законами Фарадея.		4
	3. Корозія Корозія металів та сплавів, контактна корозія. Атмосферна корозія. Електрокорозія. Методи захисту від корозії.		4
	4. Дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем, їх особливості. Оптичні властивості.		4
	5. Будова міцели. Електрофорез та електроосмос. Коагуляція колоїдних систем. Правила коагуляції		4
	6. Правила номенклатури IUPAC вуглеводнів усіх класів та складання структурних формул вуглеводнів.		4
	7. Розрахункові задачі за рівнянням хімічної реакції визначення продуктів або реагентів; визначення ступеня окиснення Карбону в різноманітних органічних сполуках.		4
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
	Разом:		67

Консультації: ст. викл. Чокан Лариса Олександрівна, вівторок, 14.30-16.00.

2.3 Лабораторний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин		
		Аудиторні	СРС	
ЗМ-Лаб1	<u>Лабораторна робота №1</u> «Стехіометричні розрахунки в хімії» Техніка безпеки та загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Зважування на технохімічних та аналітичних терезах. Основні поняття та закони хімії. Розрахунку за хімічними формулами та рівняннями.	0,5	4	
	<u>Лабораторна робота №2</u> «Визначення хімічної формули речовини (кристалогідрату мідного купоросу)»		4	
	<u>Лабораторна робота №3</u> «Визначення еквіваленту металу методом витиснення ним водню з розчину кислоти»	3,5	4	
	<u>Лабораторна робота №4</u> «Визначення теплот хімічних реакцій»		4	
	<u>Лабораторна робота №5</u> «Приготування розчинів заданої концентрації. Різні способи вираження концентрації розчину»		4	
	<u>Лабораторна робота №6</u> «Гідроліз солей. Вплив гідролізу солей на реакцію середовища (рН) розчину»		4	
	<u>Лабораторна робота №7</u> «Окисно-відновні реакції та закономірності їх перебігу».		4	
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5	
	ЗМ-Лаб2	<u>Лабораторна робота №8</u> «Гальванічні елементи»		4
		<u>Лабораторна робота №9</u> «Електроліз солей»		4
<u>Лабораторна робота №10</u> «Корозія металів»			4	
<u>Лабораторна робота №11</u> «Виготовлення золів різними методами. Будова міцели»		2	5	
<u>Лабораторна робота №12</u> «Коагуляція золів електролітами»			4	
<u>Лабораторна робота №13</u> «Визначення біогенних забруднень нітрат- та нітрит-іонів у воді фотоколориметричним методом»			4	
<u>Лабораторна робота №14</u> «Визначення твердості природних вод (карбонатна, загальна, некарбонатна)»		2	5	
Підготовка до тестового контрольного завдання		5		
Разом:		8	72	

Під час сесії студенти виконують лабораторні роботи № 1, 3, 11 та 14.

Перелік лабораторій:

- Лабораторія хімії №1 – ауд. 111 (НЛК №2), лабораторія хімії №2 – ауд. 112 (НЛК №2).
- Перелік лабораторного обладнання та лабораторій: кожне приміщення лабораторії має лабораторні столи, витяжні шафи, дистильатор, технохімічні та аналітичні терези. Перелік лабораторного посуду та хімічних реактивів, що використовують при виконанні кожної лабораторної роботи зазначений у методичних вказівках для лабораторних робіт.

Консультації: ст. викл. Чокан Лариса Олександрівна, вівторок, 14.30-16.00.

2.4 Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин СРС	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	7	листопад 2022 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Л1 (обов'язковий)	5	
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	27	грудень 2022 р. - січень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Л2 (обов'язковий)	5	
ЗМ-Л3	• Підготовка до лекційних занять	32	лютий – березень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Л3 (обов'язковий)	5	
ЗМ-Л4	• Підготовка до лекційних занять	67	квітень – травень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Л4 (обов'язковий)	5	
ЗМ-П1	• Підготовка до практичних занять	15	грудень 2022 р. - січень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-П1 (обов'язковий)	5	
ЗМ-П2	• Підготовка до практичних занять	9	лютий - березень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-П2 (обов'язковий)	5	
ЗМ-П3	• Підготовка до практичних занять	28	квітень - травень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-П3 (обов'язковий)	5	
ЗМ-Лаб1	• Підготовка до лабораторних занять	32	жовтень – листопад 2022 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Лаб1 (обов'язковий):	5	
ЗМ-Лаб2	• Підготовка до лабораторних занять	30	лютий – травень 2023 р.
	• Тестова контрольна робота до ЗМ-Лаб2 (обов'язковий)	5	
Іспит		20	Червень 2023 р.
Разом:		312	

3. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів

Для студентів заочної форми навчання виконання модулів виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійснити вхід за посиланням <http://dpt21s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (**Username**) та пароль (**Password**);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть курси «**Хімія з основами біогеохімії I**» та «**Хімія з основами біогеохімії II**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.1. Методика проведення та оцінювання контрольних лекційних заходів ЗМ-Л1, ЗМ-Л2, ЗМ-Л3 та ЗМ-Л4.

До програми дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» входить перший змістовний модуль, що базується на повторенні шкільного курсу хімії. Цей модуль передбачає оглядове прискорене вивчення базових знань, вмінь та навичок загальноосвітньої шкільної дисципліни

«Хімія». Для студентів дистанційної форми навчання теоретичний матеріал модулю ЗМ-Л1 містить структурований електронний конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання. Тест ЗМ-Л1 складається з 10 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 балів. Сумарна максимальна оцінка 10 балів. Задля уникнення ситуації хаотичного підбирання правильних відповідей, кількість можливих спроб обмежена двома.

Програма основного курсу дисципліни передбачає вивчення 3-х лекційних модулів відповідно розподілу основного теоретичного курсу лекційних занять на структурнологічні завершені розділи - ЗМ-Л2, ЗМ-Л3 та ЗМ-Л4.

Для студентів дистанційної форми навчання форми контролю рівня засвоєння змістовних лекційних модулів - тестова контрольна робота (ТКР).

Кожний тест основного теоретичного курсу – ЗМ-Л2, ЗМ-Л3 складаються відповідно з 20 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. Тест ЗМ-Л4 складається з 40 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

Таблиця містить інформацію щодо нарахування балів за опрацювання лекційних занять:

Теоретичний матеріал	Кількість балів
ЗМ-Л1	10
ЗМ-Л2	20
ЗМ-Л3	20
ЗМ-Л4	40
Разом	90

Обов'язково враховується своєчасність виконання студентом графіку навчального процесу. Сума отриманих балів складається з суми виконаних своєчасно контролюючих заходів.

3.2. Методика проведення та оцінювання практичних контрольних заходів – ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3.

Контроль за опануванням практичних змістовних модулів – ЗМ-П1, ЗМ-П2 проводиться за допомогою тестування (тестових контрольних робіт – ТКР). Кожний тест основного практичного курсу – ЗМ-П1, ЗМ-П2 складаються з 20 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Контроль за опануванням практичного змістовного модулю – ЗМ-П3 проводиться за допомогою тестування (тестової контрольної роботи – ТКР). Тест основного практичного курсу – ЗМ-П3 складається з 25 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка 25 балів.

3.3. Методика проведення та оцінювання лабораторних практичних контрольних заходів – ЗМ-Лаб1 та ЗМ-Лаб2.

Для студентів заочної (дистанційної) форми навчання контроль за опануванням знань, вмінь та навичок здійснюється через використання тестових завдань, тобто змістовного модулю ЗМ-Лаб1 та ЗМ-Лаб2.

Опанування матеріалів лабораторних робіт №1-14 у системі е-навчання здійснюється через виконання студентами тестових завдань до кожної роботи, які складаються з 5 питань до кожної теми та оцінюються по 2 бали за кожний тест, усього 28 балів. Під час сесії студенти заочної (дистанційної) форми навчання виконують у лабораторії ЛР №1, 3 (за виконання нараховують 5 балів) та ЛР №11, 14 (за виконання нараховується по 6 балів за кожену роботу).

Кожний тест основного практичного курсу ЗМ-Лаб1 та ЗМ-Лаб2 складається з 20 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Студент має лише дві спроби на прийняття остаточного рішення щодо своєї відповіді.

Всі види оцінювання практичної частини дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для

студентів дистанційної форми навчання зведені у таблицю:

Контрольний захід практичної частини	Кількість балів
I семестр	
ЗМ-П1 (ТКР)	10
ЗМ-П2 (ТКР)	10
ЗМ-П3 (ТКР)	25
ЗМ-Лаб1 (ТКР)	10
ЗМ-Лаб2 (ТКР)	10
Виконання лабораторних робіт під час сесії (ЗЛР, УО, РЗ, КЗ)	17
Виконання тестів до лабораторних робіт у системі е-навчання (14 тестів*2 бали)	28
Загалом	110

3.4. Методика проведення та оцінювання іспиту

Студент вважається допущеним до підсумкового контролю (іспиту), якщо він вчасно виконав всі види робіт, передбачені програмою дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» і набрав за модульною системою суму балів не менше ніж **50% (55 балів)** від максимально можливої за практичну частину.

Екзаменаційні білети складені у вигляді тестових завдань закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з декількох, запропонованих у запитанні. Запитання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти). Кількість запитань у кожному екзаменаційному білеті – 20, кожний з яких оцінюється в 5 балів. Загальна екзаменаційна оцінка еквівалентна відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань екзаменаційного білету. Максимальна оцінка за виконання екзаменаційної контрольної роботи дорівнює 100 балам.

Загальна кількісна оцінка з дисципліни є усередненою між кількісною оцінкою поточних контролюючих заходів та кількісною оцінкою контролюючого заходу (іспиту).

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

4.1. ЗМ-Л1 Основні поняття та закони хімії

4.1.1. Повчання щодо виконання ЗМ-Л1

Підготовка до ЗМ-Л1 включає вивчення (або повторення) теоретичного матеріалу та вміння розраховувати тематичні завдання з курсу загальноосвітньої шкільної дисципліни «Хімія»: атомно-молекулярне вчення, як фундамент сучасної хімії; основні поняття в хімії (атом, елемент, молекула, іон, проста речовина, складна речовина, хімічна формула, хімічна реакція, основні типи рівнянь хімічних реакцій); відносну атомну масу, відносну молекулярну масу сполуки, масове число ізотопу; основні закони хімії: закон збереження маси (М. В. Ломоносова – А. Лавуаз'є); закон збереження енергії (А. Ейнштейна); закон постійності складу (Ж. Пруста); закон кратних відношень (Д. Дальтона); закон об'ємних відношень; закон Авогадро та наслідки з нього; число Авогадро. Експериментальні методи визначення молекулярної маси газоподібної речовини: метод, який ґрунтується на законі Авогадро; універсальне рівняння стану газу, яке об'єднує закони Бойля-Маріотта і Гей-Люссака; рівняння Клапейрона-Менделєєва. Періодичний закон Д. І. Менделєєва у сучасному формулюванні і будову атома. Поняття про ступінь окислення. Розрізняти типи хімічного зв'язку: неполярний та полярний ковалентний зв'язок; іонний зв'язок. Основні класи неорганічних сполук.

Для самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1, 3, 4, 6] та додатковою [10, 11, 12]), перелік якої наведений нижче.

4.1.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-Л1

1. Що таке кількість речовини? В яких одиницях виражають цю величину?
2. Розрахувати молярну масу речовини $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
3. Укажіть молярну масу сульфатної кислоти (г/моль):
4. Поясніть, чим хімічний елемент відрізняється від простої речовини?
5. Які розрахунки можна зробити, знаючи формулу хімічної сполуки?
6. Які основні закони хімії ви знаєте?
7. Сформулюйте закон сталості складу речовин
8. Обчисліть об'єм азоту (л) (н.у.), який необхідний для добування амоніаку об'ємом 6 літрів.
9. Розрахуйте в грамах масу однієї молекули SO_2 .
10. В якій групі періодичної системи Д. І. Менделєєва знаходяться лужні метали?
11. В якій групі періодичної системи Д. І. Менделєєва знаходяться галогени?
12. Як змінюються металічні та неметалічні властивості елементів по періоду в системі Д. І. Менделєєва?
13. Як змінюються металічні та неметалічні властивості елементів по групі в системі Д. І. Менделєєва?
14. Як за електронною формулою атома визначити елемент, який утворює просту речовину з властивостями типового металу?
15. Як за електронною формулою атома визначити елемент, який утворює просту речовину з властивостями типового неметалу?
16. Як за електронною формулою атома визначити елемент, який утворює просту речовину з властивостями інертного газу?
17. Що таке електронегативність елемента?
18. Як утворюється ковалентний зв'язок (неполярний та полярний)?
19. Як утворюється іонний зв'язок?
20. Розрахуйте ступінь окислення елемента S в складній сполуці K_2SO_4 .
21. Як класифікують оксиди?
22. Як за формулою визначити кислоту, основу, сіль?

4.2. ЗМ-Л2 «Будова речовини. Енергетика хімічних реакцій»

4.2.1. Повчання щодо виконання ЗМ-Л2

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1, 3, 4] та додатковою [10, 11, 12]), перелік якої наведений нижче.

4.2.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-Л2

1. Сформулюйте закон еквівалентів. За яких умов справедливий закон еквівалентів?
2. Як розрахувати фактор еквівалента простої речовини та складних речовин (оксидів, гідроксидів, кислот, середніх солей, кислих солей, основних солей)?
3. Фактор еквівалента є постійною чи змінною величиною?
4. Як розрахувати молярну масу еквівалента речовини, об'єм еквівалента газоподібної речовини?
5. Які типи хімічного зв'язку ви знаєте?
6. Назвіть особливості кожного типу з хімічних зв'язків.
7. В чому сутність методу валентних зв'язків?
8. Яка залежність існує між типом кристалічних ґраток і хімічним зв'язком?

9. Які основні класи неорганічних сполук ви знаєте?
10. Як поділяють кислоти за їх окислювальною здатністю, за складом та за силою?
11. Доведіть, що кислі солі виявляють деякі властивості кислот, а основні солі – деякі властивості основ.
12. Який клас сполук називають комплексними?
13. Чому назва «комплексні сполуки» пов'язана з назвою «подвійні солі»?
14. Яка наукова теорія пояснює будову та основні властивості комплексних сполук? Ким вона була сформульована?
15. Які види сфер розрізняють у координаційних сполуках та як їх називають? Яка із сфер у водному розчині практично не дисоціює на йони?
16. Які частинки комплексного іону називають комплексоутворювачем (центральним атомом), та які – лігандами?
17. Атоми яких елементів (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-) частіше виступають як комплексоутворювач?
18. Як визначають заряд центрального атому (комплексоутворювача)? Які частинки можуть бути лігандами?
19. Що називають координаційним числом комплексоутворювача?
20. Як визначають заряд комплексного йону?
21. Що називають координаційною ємністю (дентантністю) лігандів?
22. Як складають назви комплексів: аніонних, катіонних, електронейтральних?
23. Як з точки зору валентних зв'язків пояснюють механізм утворення та структуру комплексів?
24. Як дисоціюють водні розчини комплексних сполук? Яку дисоціацію називають первинною, яку – вторинною?
25. Що таке константа нестійкості комплексного йону? Як вона характеризує стійкість комплексу при розпаді?
26. Назвіть основні поняття хімічної термодинаміки. Які види хімічних систем існують?
27. Які види енергії можуть супроводжувати хімічні реакції? В який вид енергії їх перераховують?
28. Які реакції називаються екзотермічними, ендотермічними, термохімічними?
29. Параметри систем та функції стану систем.
30. Внутрішня енергія та ентальпія як функції стану систем.
31. Теплота та робота. Перший закон термодинаміки.
32. Закони термохімії. Наслідки з закону Гесса.

4.3. ЗМ-ЛЗ «Закономірності перебігу хімічних реакцій. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. ОВР»

4.3.1. Повчання щодо виконання ЗМ-ЛЗ

Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій, використовувати основну [1, 3, 4] та додаткову [10, 11, 12] літературу.

4.3.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-ЛЗ

1. Охарактеризуйте гомогенну та гетерогенну хімічні системи.
2. Що розуміють під швидкістю гомогенних та гетерогенних реакцій?
3. Які фактори впливають на швидкість реакцій?
4. Сутність та математичний вираз закону діючих мас для гомогенних та гетерогенних систем.
5. Яке рівняння описує вплив температури та енергії активації на швидкість хімічної реакції?
6. В чому сутність теорії активації? Що називають «активованим комплексом»?

7. За допомогою якого правила можна описати залежність швидкості реакції від температури?
8. Що таке каталіз? Які речовини називаються каталізаторами? Дати визначення гомогенного та гетерогенного каталізу.
9. Описати механізм дії гомогенного та гетерогенного каталізу. Визначити сутність каталізу.
10. Охарактеризуйте фізичний зміст константи рівноваги хімічної реакції.
11. Які чинники впливають на зсув стану хімічної рівноваги?
12. Дати визначення розчину. Що таке концентрація розчину?
13. Які фізичні та хімічні процеси відбуваються під час розчинення?
14. Способи визначення концентрації розчинів, їх математичні вирази.
15. Яка концентрація називається молярною концентрацією, одиниця її вимірювання?
16. Яка концентрація називається молярною концентрацією еквівалентів, одиниця її вимірювання?
17. Що називають масовою часткою розчиненої речовини? За якою формулою її обчислюють?
18. Яка концентрація називається моляльною? В яких одиницях її визначають та за якою формулою її можна обчислити?
19. Дайте визначення електролітам і неелектролітам.
20. Сформулюйте закони ідеальних розчинів (Рауля та Вант-Гоффа).
21. Охарактеризуйте криоскопічний та ебуліоскопічний методи визначення молекулярних мас розчинених речовин-неелектролітів.
22. Що таке обернений осмос і де з таким явищем можна зіткнутися у природі?
23. До яких сполук застосовне поняття *добуток розчинності*?
24. Охарактеризуйте властивості кислот, основ та солей за теорією електролітичної дисоціації.
25. Які види солей підлягають гідролізу? Які солі не гідролізуються? Як впливає гідроліз на значення водневого показника рН розчину солі?
26. Дайте визначення водневого показника (рН). Яке значення рН у різних середовищах розчинів?
27. Які речовини називають кислотно-лужними індикаторами?
28. Які значення приймає рН у розчинах різних типів солей?
29. Які фактори впливають на прискорення реакції гідролізу? Поясніть, чому. Як подавити гідроліз?
30. Чим відрізняються окисно-відновні реакції від інших хімічних реакцій?
31. Які процеси називаються окисненням та відновленням?
32. Що відбувається з окисником та відновником під час протікання ОВР?
33. Чим характеризується ступінь окиснення?
34. Які речовини є типовими окисниками, типовими відновниками, та які проявляють окисно-відновну подвійність?
35. Як залежить перебіг окисно-відновного процесу від реакції середовища? Наведіть приклади.
36. У чому сутність реакції окисно-відновного диспропорціонування?
37. Як розрахувати молярну масу еквівалента окисника та відновника?
38. Які існують типи окисно-відновних реакцій?
39. Як визначають напрям перебігу окисно-відновних реакцій?

4.4. ЗМ-ЛЗ «Електрохімія. Колоїдна хімія. Основи біогеохімії»

4.4.1. Повчання щодо виконання ЗМ-ЛЗ

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого

самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [2, 3, 5] та додатковою [10-14, 18-19]), перелік якої наведений нижче.

4.4.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-ЛЗ

1. Які речовини відносяться до провідників 1-го рода; 2-го рода?
2. На чому заснований принцип роботи хімічних гальванічних елементів?
3. На чому заснований принцип роботи концентраційних гальванічних елементів?
4. На чому заснований принцип роботи паливних елементів?
5. Що називається стандартним електродним потенціалом E° для металевого електрода?
6. Як визначити потенціал окремого електрода?
7. Які типи електродів ви знаєте?
8. Які ви знаєте електроди порівняння?
9. Поясніть рівняння Нернста для визначення електродних потенціалів у гальванічному елементі.
10. Що таке електроліз?
11. Який процес відбувається на аноді та який – на катоді при електролізі? Які заряди мають анод та катод?
12. Чим відрізняється процес електролізу водного розчину електроліту від електролізу розплаву електроліту?
13. Наведіть формулювання законів електролізу (Фарадея) та наслідків з нього.
14. Чому дорівнює стала Фарадея та як залежить її значення від часу?
15. Вкажіть розмірність сталої Фарадея.
16. Поясніть, що таке електрохімічний еквівалент.
17. Розберіть схему процесів та поясніть, що відбувається на електродах при електролізі водного розчину хлориду натрію з інертним анодом.
18. Розберіть схему процесів та поясніть, що відбувається на електродах при електролізі водного розчину сульфату кальцію з інертним анодом.
19. Які аноди називають інертними, а які активними?
20. Що таке корозія металів? Які види корозії ви знаєте?
21. Які існують методи захисту металів від корозії?
22. Які корозійні процеси відносяться до електрохімічної корозії?
23. Які існують хімічні способи захисту металів від корозії?
24. Які речовини відносяться до активаторів корозії?
25. Що таке протекторний захист металів від корозії?
26. В чому сутність застосування інгібіторів? Які речовини використовують в якості інгібіторів?
27. Який процес називають водневою деполяризацією? На якому електроді відбувається?
28. Який процес називають кисневою деполяризацією? На якому електроді відбувається?
29. Що називається дисперсною системою, дисперсною фазою, дисперсійним середовищем?
30. Які ознаки характерні для дисперсних систем?
31. Чим пояснюється термодинамічна нестійкість дисперсних систем?
32. Чим відрізняються ліофобні системи від ліофільних?
33. Які умови необхідні для утворення дисперсних (колоїдних) систем?
34. Від чого залежить середній квадратичний зсув частинок при броунівському русі?
35. За яким законом розподіляються колоїдні частинки по висоті шару дисперсної системи?
36. У чому виявляється особливість поверхневого шару на межі розділу фаз?
37. Що таке адсорбція? У яких одиницях вимірюється адсорбція?
38. Які речовини називають поверхнево-активними (ПАР)?
39. Які особливості будови молекул ПАР?

40. Назвіть основні положення мономолекулярної адсорбції.
41. Що таке ізотерма адсорбції?
42. Який з іонів електроліту адсорбується на твердій поверхні?
43. Яким чином можна змінити змочуваність поверхні?
44. Які явища називаються електрокінетичними?
45. Наведіть приклади практичного використання цих явищ.
46. Яку будову має подвійний електричний шар міцели?
47. Чим відрізняються поверхневий і електрокінетичний потенціали?
48. Поясніть особливості руху міцели при електрофорезі.
49. Назвіть основну причину агрегативної стійкості гідрофобних золів.
50. Що таке коагуляція і які фактори її викликають?
51. Який з іонів електроліта викликає коагуляцію, і як це пов'язано із зарядом іонів?
52. Чи є взаємозв'язок між порогом коагуляції і дією електроліта, що викликає коагуляцію?
53. Як змінюються поверхневий і електрокінетичний потенціали при концентраційній і нейтралізаційній коагуляції?
54. Який стан золю називається ізоелектричним?
55. Яке практичне застосування коагуляційних процесів?
56. Що таке твердість води? Які види твердості вам відомі?
57. Яким вимогам за твердістю має відповідати питна вода?
58. Які існують стандарти якості за хімічним складом питної води?
59. Які існують вимоги для мінералізації питної води?
60. Присутність яких йонів у воді зумовлюють її загальну твердість?
61. Чому тверду воду не можна застосовувати для отримання пари на ТЕС?
62. Який метод пом'якшення води називають термічним? Напишіть хімічні реакції, що протікають при зм'якшенні води цим методом.
63. Яке значення мають нітроген та його сполуки для життєдіяльності рослин?
64. У вигляді яких сполук перебуває нітроген у природних водах?
65. Як відбувається колообіг нітрогену у природних водах?
66. В чому причина евтрофікації природних водойм?
67. В чому сутність токсичності сполук нітрогену?
68. Що обумовлює біогеохімічний цикл (БГХЦ) міграції хімічних елементів на Землі?
69. Яка діяльність людини призводить до негативного впливу на БГХЦ?
70. На скільки простягається земна атмосфера і на якій відстані від земної поверхні зосереджено до 90% всієї маси атмосфери?
71. Яка роль атмосферного CO₂?
72. Яка роль озонового шару?
73. Перелічить хімічні сполуки, які активно руйнують озоновий шар.
74. Що таке «фотохімічний смог»?
75. Що обумовлює постійність вмісту CO₂ в атмосфері?
76. Які реакції приводять до появи тимчасової (що усувається) жорсткості води?
77. Перелічить основні джерела забруднення літосфери.
78. В чому полягає сучасне розуміння біосфери Землі?
79. Що слід розуміти під екологізацією виробництва?
80. Що таке іонний потенціал Картледжа?
81. Що відображує поняття біосфери?

4.5. ЗМ-П1 «Розрахунки за основними законами хімії, будовою речовини, термохімічними реакціями»

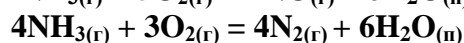
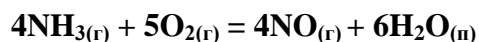
4.5.1. Повчання щодо виконання ЗМ-П1

Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки

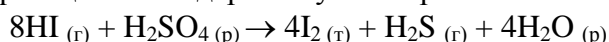
студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій та практичних занять, використовувати основну [3, 4] та додаткову [15, 16] літературу.

4.5.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-П1

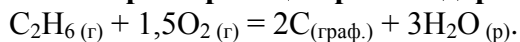
1. Що називають еквівалентом речовини?
2. За яких умов справедливий закон еквівалентів?
3. Як розрахувати фактор еквіваленту простої речовини та складних речовин (оксидів, гідроксидів, кислот, середніх солей, кислих солей, основних солей)?
4. Як розрахувати молярну масу еквівалента речовини та еквівалентний об'єм газоподібної речовини?
5. Чому дорівнює кількість речовини еквівалента?
6. Фактор еквівалента є постійною чи змінною величиною? Від яких факторів залежить значення еквівалента речовини?
7. Найдіть простішу формулу речовини, яка вміщує (за масою) 43,4 % Na, 11,3 % C, 45,3 % O.
8. Виведіть молекулярну формулу речовини, яка вміщує (за масою) 39,14 % вуглецю, 52,16 % кисню та 8,7 % водню. Густина її пари за воднем $D(H_2) = 46$.
9. На нейтралізацію 2,45 г кислоти потрібно витратити 2 г гідроксиду натрію (NaOH). Визначити молярну масу еквівалента кислоти.
10. При взаємодії 5,95 г деякої речовини з 2,75 г соляної кислоти (HCl) отримали 4,4 г солі. Розрахуйте молярні маси еквівалента цієї речовини та солі, яку отримали.
11. Маса 1 л кисню (O₂) дорівнює 1,4 г. Скільки літрів кисню витрачається при згорянні 21 г магнію, фактор еквівалента якого дорівнює 1/2.
12. Розрахуйте атомну масу двовалентного металу та визначте, який це метал, якщо 8,34 г металу окислюються 0,68 л кисню (O₂). Умови нормальні.
13. Напишіть електронно-графічну конфігурацію та електронну формулу атома елемента, заряд ядра якого дорівнює + 22. Укажіть його положення у системі Д. І. Менделєєва. До якого сімейства (-s, p, d, f) належить цей елемент? Для кожного з валентних електронів напишіть значення 4-х квантових чисел.
14. Наведіть приклади рівнянь реакцій, які підтверджують слабкі кислотні властивості таких амфотерних гідроксидів: Be(OH)₂, Al(OH)₃, Zn(OH)₂, Cr(OH)₃.
15. Опишіть просторову будову молекули MgCl₂. Вкажіть тип гібридизації атомних орбіталей центрального атома.
16. Визначте іони, які утворюються у водному розчині під час дисоціації барію хлориду.
17. Укажіть схему реакції іонного обміну у водному розчині, під час якої утворюється осад.
18. Дайте назву комплексній сполуці [Cu(NH₃)₄](OH)₂. До якого типу вона належить? Вкажіть комплексоутворювач, його координаційне число, ступень окиснення. Вкажіть ліганди, їх степінь окиснення, дентантність. Напишіть електронно-графічну конфігурацію та електронну формулу іона комплексоутворювача, визначте тип гібридизації атомних орбіталей іона комплексоутворювача та просторову структуру комплексного іона.
19. Визначити стандартні зміни ентальпії ΔH в реакціях та зробити висновок про тепловий ефект реакцій:



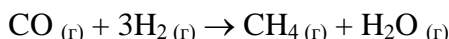
20. Визначити ентальпію розкладу 6,72 л CH₄.
21. Визначити ентальпію утворення 10,2 г Al₂O₃.
22. Обчислити ΔS хімічної реакції за стандартних умов і зробити висновок



23. Чи можливий самодовільний перебіг реакції при стандартних умовах?



24. Визначити зміну стандартної енергії Гіббса реакції та можливість самодовільного перебігу реакції



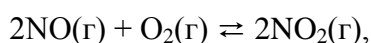
4.6. ЗМ-П2 «Розрахунки швидкості хімічних реакцій, встановлення рівноваги. Способи вираження концентрацій розчинів. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Вплив гідролізу солей на рН. Складання рівнянь ОВР»

4.6.1. Повчання щодо виконання ЗМ-П2

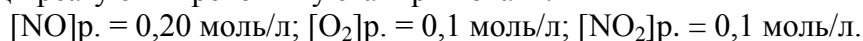
Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій та практичних занять, використовувати основну [3, 4] та додаткову [16-18] літературу.

4.6.2. Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-П2

1. Які реакції називаються необоротними та оборотними?
2. Коли настає хімічна рівновага?
3. Записати вираз, яким пов'язані вільні енергії Гельмгольца та Гіббса з константою рівноваги.
4. За допомогою якого принципу можна якісно визначити напрям зрушення рівноваги?
5. За яким термодинамічним критерієм можна визначити, що система знаходиться в рівновазі?
6. Реакція протікає за схемою: $\text{PCl}_5(\text{r}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r})$, $\Delta H = +92,59$ кДж/моль. Як треба змінити а) температуру, б) тиск, в) концентрацію вхідних речовин, щоб зсунути рівновагу у бік прямої реакції, тобто збільшити вихід хлору?
7. Визначте константу рівноваги для гомогенної системи:



якщо концентрації реагуючих речовин у стані рівноваги:



8. Записати вираз швидкості прямої та зворотної реакції для систем:

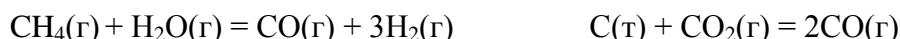


Визначити як зміниться швидкість реакцій при збільшенні концентрацій вихідних речовин в 2 рази.

9. Як зміниться швидкість прямих та зворотних реакцій, якщо за сталої температури концентрація кожної речовини зменшиться в 2 рази?



10. Як зміниться швидкість прямих та зворотних реакцій, якщо тиск у системі зросте в 3 рази?



11. При підвищенні температури на 10 °С швидкість реакції зростає в 2 рази. У скільки разів збільшиться швидкість цієї реакції при підвищенні температури на 50 °С та на 20 °С?

12. Дайте визначення розчину. Що таке концентрація розчину?

13. Назвіть способи визначення концентрації розчинів, їх математичні вирази.

14. На які дві групи ділять способи виразу концентрації розчинів і для якої з них вони оцінюються безрозмірними величинами? Наведіть приклади.

15. Що називають масовою часткою розчиненої речовини? За якою формулою її обчислюють?

16. Що називають концентрацією компонента у розчині?
17. Які дані необхідно застосувати для перерахунку масової концентрації розчину в об'ємні та навпаки?
18. Яка молярна концентрація еквівалентів розчину, в 300 мл якого міститься 10,5 г їдкою калію?
19. Розрахуйте: а) відсоткову (С%), б) молярну (См), в) нормальну (Сн), г) молярна (См) концентрації розчину H_3PO_4 , що утворився при розчиненні 18 г кислоти у 282 см^3 води. Густина розчину $\rho = 1,031 \text{ г/см}^3$. Чому дорівнює титр (Т) розчину?
20. Визначте рН розчину солі, яка утворюється в результаті взаємодії гідроксиду натрію та карбонатної кислоти.
21. Визначте рН розчину солі, яка утворюється в результаті взаємодії нітратної кислоти з гідроксидом барію.
22. Запишіть в іонній та молекулярній формах рівняння гідролізу солі $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Вкажіть рН середовища.
23. Напишіть вирази ступінчастих констант дисоціації для ортофосфатної кислоти H_3PO_4 .
24. Що таке іонний добуток води?
25. Дайте визначення водневого показника (рН). Які ви знаєте кислотно-лужні індикатори?
26. Яку реакцію називають гідроліз? Які типи солей гідролізують? Який тип солей не підлягає реакції гідролізу? Які значення приймає рН у розчинах різних типів солей?
27. За яким показником визначають силу та слабкість кислот та основ?
28. Охарактеризуйте ступінь гідролізу та константу гідролізу. Укажіть, як вони зв'язані поміж собою.
29. Які фактори впливають на прискорення реакції гідролізу? Поясніть, чому. Як подавити гідроліз?
30. Визначити концентрацію іонів водню, гідроксид-іонів та рОН в розчині, рН якого дорівнює 5,8.
31. Які процеси відбуваються з окисником та відновником під час протікання ОВР?
32. Що таке ступінь окиснення?
33. Як залежить перебіг окисно-відновного процесу від реакції середовища? Наведіть приклади.
34. Які методи використовують для складання рівнянь ОВР?
35. Яка послідовність складання окисно-відновних реакцій методом електронного балансу? Наведіть приклади.
36. Яка послідовність складання окисно-відновних реакцій методом електронно-іонного балансу? Наведіть приклади.

4.7 ЗМ-ПЗ «Розрахунки з електрохімії»

4.7.1 Повчання щодо виконання ЗМ-ПЗ

Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій та практичних занять, використовувати основну [3, 4] та додаткову [10-14, 18-19] літературу.

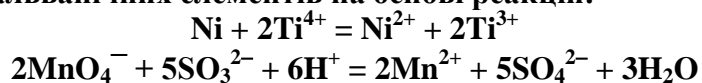
4.7.2 Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-ПЗ

1. Напишіть електрохімічні рівняння реакцій, що відбуваються на електродах гальванічного елемента, який має схему:



Визначте анод та катод цього гальванічного елемента. На якому електроді відбувається процес окиснення, а на якому процес відновлення?

- Користуючись таблицею стандартних окисно-відновних потенціалів складіть гальванічний елемент з ЕРС, рівною 1,2 В. Наведіть схему цього елемента. Напишіть рівняння реакції, що відбувається в цьому елементі.
- Які типи електродів ви знаєте?
- Які ви знаєте електроди порівняння?
- Складіть схеми гальванічних елементів на основі реакцій:



Напишіть рівняння Нернста для цих елементів. Визначить величину константи рівноваги цих реакцій.

- У якому напрямі протікатиме реакція в елементі:
 $(-)\text{Ni} | \text{Ni}^{2+} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn}(+)$,
 якщо: $a\text{Ni}^{2+} = 1 \text{ моль} \times \text{л}^{-1}$; $a\text{Sn}^{2+} = 1 \times 10^{-3} \text{ моль} \times \text{л}^{-1}$?
- Напишіть рівняння напівреакцій, що відбуваються у лужному кадмій-нікелевому акумуляторі при його роботі і зарядці.
- Напишіть рівняння Нернста для лужного срібно-цинкового акумулятора.
- Розберіть схему процесів та поясніть, що відбувається при електролізі водних розчинів: хлориду натрію; сульфату кальцію; нітрату плюмбуму.
- Оцинковане й луджене залізні відра використовують для зберігання води. Яке відро внаслідок корозії прийде в непридатність раніше? У відповіді наведіть схеми корозійних процесів й рівняння реакцій.
- Для поліпшення зовнішнього вигляду й захисту від корозії залізо зазвичай покривають цинком, оловом, хромом, кадмієм, нікелем. Яке покриття найбільш надійно захищає залізо від корозії? Розмістіть метали в порядку убавання захисного ефекту. Для кожної з пар складіть схему і рівняння корозійних процесів у вологій атмосфері.
- Залізний цвях помістили в розбавлений розчин сірчаної кислоти, в результаті почалося виділення бульбашок газу з поверхні. Після додавання сульфату міді газ став виділятися швидше, а після додавання фосфорної кислоти виділення газу припинилося. Обґрунтуйте спостережуване явище.
- Золь $\text{Al}(\text{OH})_3$ отримано при додаванні до 0,005 л 0,001н. розчину AlCl_3 0,002 л 0,0015н. розчину NaOH . Напишіть формулу міцели золю. Який з перерахованих електролітів буде володіти більш сильним коагулююча дією: нітрат калію, сульфат магнію або фосфат калію. Поясніть вибір.
- Золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$ отримано змішуванням рівних об'ємів 0,0001н. розчину KOH і 0,00015н. розчину FeCl_3 . Вкажіть формулу міцели золю.
- Які хімічні реакції протікають при кип'ятінні води, що містить гідрокарбонати кальцію та магнію? Розрахуйте карбонатну твердість води, якщо у 1 дм^3 її вміщується по 0,8 г цих солей.
- У 1 дм^3 води вміщується 38 мг іонів Mg^{2+} та 108 мг іонів Ca^{2+} . Розрахуйте загальну твердість води та масу натрію карбонату, що необхідно додати у воду для її зм'якшення.
- Розрахуйте загальну твердість води, якщо на реакцію з солями твердості, що вміщуються у 100 см^3 води, треба було 4 см^3 розчину трилону Б з концентрацією 0,1 моль/ дм^3 . Яку масу фосфату натрію Na_3PO_4 необхідно додати у 500 дм^3 води для її усунення?
- Розрахуйте масу нітрогену, який вміщується у 1 кг: а) калійної селітри KNO_3 ; б) аміачної селітри NH_4NO_3 ; в) аммофоса $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$.
- Скільки відсотків нітрогену вміщується у 1 т сечовини $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$?
- Скільки грам нітритних іонів вміщується у 100 г суміші калій нітриту та натрій нітриту, якщо солей у суміші однакова кількість?
- Розрахуйте масу амонійних іонів, які входять до складу 2 кг аммофоса $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$.

22. Розрахуйте молекулярну формулу добрива, якщо до складу його входять 35 % нітрогену, 5 % гідрогену та 60 % оксигену.
23. Після проведення хімічного аналізу природної води встановили, що концентрація нітратних іонів дорівнює $1,54 \text{ мг/дм}^3$. Розрахуйте концентрацію нітратного нітрогену в цій воді.

4.8 ЗМ-Лаб1 «Стехіометричні розрахунки. Закон еквівалентів. Тепловий ефект хімічних реакцій. Розчини. Гідроліз солей. ОВР»

4.8.1 Повчання щодо виконання ЗМ-Лаб1

Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій та методичними вказівками до лабораторних робіт, а також методичними вказівками до самостійної роботи студентів; використовувати основну [4, 7] та додаткову [15-18] літературу.

4.8.2 Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-Лаб1

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №1

1. Як правильно наповняти піпетки рідкими небезпечними речовинами?
2. Чи можна на лабораторному столі випарювати органічні розчинники?
3. Яку небезпеку для працюючого становлять розчини концентрованих кислот та луг, а також тверді луги та пари кислот?
4. Що треба зробити, якщо на руки чи на одяг попав концентрований розчин кислоти або лугу?
5. З якими нагрівальними приборами можна працювати, якщо маєш справу з вогнебезпечними чи легкогорючими речовинами?
6. Як правильно нагрівати тверді та рідкі речовини у хімічному посуді?
7. Які міри першої допомоги при термічних обпаленнях шкіри?
8. Які міри приймають при пораненнях або порізах склом?
9. Які міри першої необхідності приймають при виникненні пожеги?
10. Що необхідно зробити при отруєнні парами небезпечних речовин?
11. Як призводять виділення отрути з організму при шлункових отруєннях?
12. Яка основна частина як технічних, так й аналітичних терезів?
13. За допомогою якого пристрою аретир вводиться в дію?
14. Коли можна класти на чаші терезів важки та предмет, що зважують: якщо аретир піднятий чи опущений?
15. Де більше відносна похибка зважування двох наважок: 2 г чи 15 г?
16. При якій температурі можна зважувати предмети або реактиви?
17. На яку чашу терезів можна класти предмети та реактиви, та на яку – важки? Чи можна діставати важки із шухляди руками?
18. У якому посуді можна зважувати реактиви?
19. Яка точність зважування на технічних терезах?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №2

1. В чому полягає сутність гравіметричного аналізу?
2. Які розрахунки можна виконати, знаючи формулу сполуки?
3. В чому полягають відмінності між простішою (емпіричною) та молекулярною (істинною) формулами хімічної сполуки?
4. Що називають відносною густиною пари речовини відносно іншого газу?
5. Сформулюйте закон Авогадро.
6. Які речовини називають кристалогідратами?

7. В чому полягає метод визначення формули кристалогідрату за видаленням леткого компоненту?
8. При якій температурі можна нагрівати кристалогідрат мідного купоросу, не допускаючи руйнування безводної солі?
9. Який закон використовують для розрахунку формули кристалогідрату?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №3

1. **Що називають еквівалентом речовини?**
2. **Сформулюйте закон еквівалентів. За яких умов справедливий закон еквівалентів?**
3. **Що називають фактором еквіваленту речовини?**
4. **Як розрахувати фактор еквіваленту простої речовини та складних речовин (оксидів, гідроксидів, кислот, середніх солей, кислих солей, основних солей)?**
5. **Як розрахувати молярну масу еквіваленту речовини та еквівалентний об'єм газоподібної речовини?**
6. **Чому дорівнює кількість речовини еквіваленту?**
7. Фактор еквіваленту є постійною чи змінною величиною? Від яких факторів залежить значення еквіваленту речовини?
8. Одна й та ж кількість металу сполучається з 0,2 г оксигену та з 3,17 г галогену. Визначити молярну масу еквіваленту галогену.
9. На нейтралізацію 2,45 г кислоти потрібно витратити 2 г гідроксиду натрію (NaOH). Визначити молярну масу еквіваленту кислоти.

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №4

1. Що вивчає хімічна термодинаміка?
2. **Основні поняття хімічної термодинаміки. Види систем.**
3. Які види енергії можуть супроводжувати хімічні реакції? В який вид енергії їх перераховують?
4. **Які реакції називаються екзотермічними, ендотермічними, термохімічними?**
5. **Назвіть параметри систем та функції стану систем.**
6. **Внутрішня енергія та ентальпія як функції стану систем.**
7. **Закони термохімії. Наслідки з закону Гесса.**

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №5

1. **Дайте визначення розчину.**
2. **Що таке концентрація розчину?**
3. Які розчини називають концентрованими та які – розбавленими?
4. **Охарактеризуйте способи визначення концентрації розчинів та їх математичні вирази.**
5. На які дві групи поділяють способи виразу концентрації розчинів і для якої з них вони оцінюються безрозмірними величинами? Наведіть приклади.
6. **Як розраховують концентрації при змішуванні розчинів?**
7. Розрахуйте молярну концентрацію 20 %-го розчину хлоридної кислоти, відносна густина якого $1,1 \text{ г/см}^3$?
8. Яка молярна концентрація еквівалента розчину, в 300 мл якого міститься 10,5 г гідроксида калію?
9. **Що називають масовою часткою розчиненої речовини? За якою формулою її обчислюють?**
10. У чому сутність правила змішування (правило «хреста») при приготуванні розчину проміжної концентрації з більш розведених та більш концентрованих розчинів?
11. **Яка концентрація називається моляльною? В яких одиницях її визначають та за якою формулою її можна обчислити?**
12. В чому полягає особливість розрахунку концентрації компонентів розчину при приготуванні його з кристалогідрату та води?

13. Які існують способи приготування розчинів?
14. Як визначити густину розчину за допомогою ареометра?
15. Які правила поводження з ареометром?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №6

1. Які речовини називають електролітами?
2. За яким принципом електроліти поділяють на сильні, середньої сили та слабкі?
3. Що таке ступень дисоціації та константа дисоціації електроліта?
4. Вода, як речовина, є сильним чи слабким електролітом?
5. Які неорганічні речовини є електролітами?
6. Як відбувається ступінчаста дисоціація слабких електролітів?
7. Що таке іонний добуток води?
8. Дайте визначення водневого показника (рН).
9. Яке значення рН у різних середовищах водних розчинів?
10. Які речовини називають кислотно-лужними індикаторами?
11. Яку реакцію називають гідроліз?
12. Які типи солей гідролізують? Який тип солей не підлягає реакції гідролізу?
13. За яким показником визначають силу та слабкість кислот та основ?
14. Які значення приймає рН у розчинах різних типів солей?
15. Які фактори впливають на прискорення реакції гідролізу? Поясніть, чому.
16. Як подавити гідроліз?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №7

1. Які процеси називаються окисненням та відновленням?
2. Які процеси відбуваються з окисником та відновником під час протікання ОВР? Чим характеризується ступінь окислення?
3. У чому сутність реакції окисно-відновного диспропорціонування?
4. Як розрахувати фактор еквіваленту та молярну масу еквіваленту окисника та відновника?
5. Які існують типи окисно-відновних реакцій?
6. Яка послідовність складання окисно-відновних реакцій методом електронно-іонного балансу? Наведіть приклади.
7. Назвіть окисники, що мають велике значення у техніці та лабораторній практиці.

4.9 Повчання щодо виконання ЗМ-Лаб2

Після вивчення тем даного модулю треба відповісти на питання для самоперевірки студентів, необхідно користуватись конспектом лекцій та методичними вказівками до лабораторних робіт, а також методичними вказівками до самостійної роботи студентів; використовувати основну [8, 9] та додаткову [18] літературу.

4.9.1 Питання для самоперевірки студентів після вивчення ЗМ-Лаб2

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №8

1. Який пристрій називають гальванічним елементом?
2. Напишіть схему стандартного гальванічного елемента Данієля-Якобі.
3. Як розраховують електрорушійну силу гальванічного елемента?
4. Як розраховують електродний потенціал електродів гальванічного елемента за рівнянням Нернста?
5. Який напрямок окисно-відновних реакцій у гальванічному елементі?
6. Як розраховують роботу (А) та зміну вільної енергії Гіббса гальванічного елемента?
7. Які заряди мають анод та катод у гальванічному елементі?
8. Які електрохімічні процеси відбуваються на аноді та катоді гальванічного елемента?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №9

1. Який електрохімічний процес називається електролізом?
2. До якого полюсу зовнішнього джерела струму приєднується анод? Які іони електроліту до нього притягуються?
3. До якого полюсу зовнішнього джерела струму приєднується катод? Які іони електроліту до нього притягуються?
4. Які електрохімічні процеси відбуваються на аноді; катоді?
5. Яке значення рН на катоді при електролізі водного розчину солі натрію хлорид? Напишіть схему електролізу.
6. Яке значення рН на аноді при електролізі водного розчину солі натрію сульфат? Напишіть схему електролізу.
7. Яка речовина окислюється в першу чергу на металевому (розчинному) аноді?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №10

1. Які електрохімічні процеси називають корозією металів?
2. В чому сутність електрохімічної корозії металів?
3. Які існують види захисту від електрохімічної корозії?
4. Напишіть схему корозії феруму при контакті з плюмбумом у кислому середовищі; у нейтральному середовищі.
5. Наведіть приклад протекторного захисту феруму від корозії у кислому середовищі; у нейтральному середовищі.
6. Який процес відбувається на катоді при атмосферній корозії металів?
7. При контакті з яким металом (цинк чи станум) швидкість корозії феруму найбільша?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №11

1. Дайте визначення колоїдній системі. Назвіть ознаки колоїдного стану.
2. Що називається дисперсною фазою, дисперсійним середовищем?
3. Які особливості системи характеризують її гетерогенність та дисперсність?
4. Назвіть ознаки грубо-дисперсних і молекулярно-дисперсних систем.
5. Як зв'язати ступінь дисперсності системи та розмір часточок дисперсної фази?
6. Який розмір часточок дисперсної фази колоїдних розчинів?
7. Поясніть, як класифікують дисперсні системи за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища.
8. Чим відрізняються ліофобні системи від ліофільних?
9. Наведіть приклади природних дисперсних систем.
10. Яку будову має подвійний електричний шар і чим відрізняються поверхневий та електрокінетичний потенціали?
11. Поясніть будову міцели та вкажіть всі її складові частини.

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №12

1. Що таке агрегативна стійкість дисперсних систем?
2. Яка основна причина агрегативної стійкості гідрофобних золів?
3. Що таке коагуляція та які фактори її викликають?
4. Який іон електроліту має коагулюючу дію та як коагулююча здатність пов'язана із зарядом іонів?
5. Що таке поріг коагуляції і від яких факторів залежить його величина? Чому правило Шульце-Гарді називають правилом значності?
6. Який стан золю називається ізоелектричним?
7. Який процес називають електрофорезом?
8. Які частини міцели рухаються до електродів при електрофорезі?

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №13

1. **Яке значення мають нітроген та його сполуки для життєдіяльності рослин?**
2. **Які види добрив на основі нітрогену ви знаєте?**
3. **У вигляді яких сполук перебуває нітроген у природних водах?**
4. **За рахунок яких факторів природні води збагачуються амонійними іонами?**
5. **Які фактори впливають на забруднення природних вод нітратними іонами? Як це впливає на здоров'я людини і тварин?**
6. **Про що свідчить підвищена концентрація нітритних іонів у природних водах? Чому?**
7. **В чому сутність токсичності сполук нітрогену?**
8. **Яке значення ГДК нітритних та нітратних іонів у питних водах та водах господарсько-побутового призначення?**
9. **В чому сутність та хімізм фотоелектроколориметричного методу визначення нітритних іонів у природних водах?**
10. **Масова частка аміачної селітри NH_4NO_3 в добриві 85 %. Розрахуйте масову частку нітрогену в добриві, якщо нітроген входить тільки в склад аміачної селітри.**

Питання для самоперевірки після вивчення матеріалів лабораторної роботи №14

1. **Присутність яких йонів у воді зумовлюють її твердість?**
2. **Які існують види твердості води?**
3. **Які хімічні реакції відбуваються при додаванні до твердої води Na_2CO_3 або $Ca(OH)_2$?**
4. **Солі яких металів зумовлюють карбонатну (тимчасову) твердість природної води? Назвіть основні методи усунення тимчасової твердості води.**
5. **Що називають некарбонатною (постійною) твердістю природної води? Охарактеризуйте основні методи її усунення.**
6. **Чому тверду воду не можна застосовувати для отримання пари на ТЕС? Який метод зм'якшення води називають термічним? Напишіть хімічні реакції, що протікають при зм'якшенні води цим методом.**
7. **Які аналітичні методи визначення загальної, карбонатної та некарбонатної твердості води ви знаєте?**
8. **В яких одиницях виражається твердість води? Чому дорівнює некарбонатна твердість води, у 10 дм^3 якої міститься $0,5 \text{ г } MgCl_2$? Яку масу Na_2CO_3 треба додати, щоб її усунути?**
9. **Розрахуйте карбонатну твердість, якщо на титрування 100 см^3 води треба було 5 см^3 розчину HCl з концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Яку масу $Ca(OH)_2$ необхідно додати у 1 м^3 води для її усунення?**
10. **У чому сутність йонітного способу усунення твердості природної води? Крізь йонітний фільтр пропустили 200 см^3 води, загальна твердість якої 4 ммоль/дм^3 . Скільки моль еквівалентів Mg^{2+} та Ca^{2+} затримано фільтром, якщо твердість води знижена до $0,5 \text{ ммоль/дм}^3$?**

5 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

5.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМЛ-1

1. Серед наведених формулювань виберіть закон сталості складу речовин [1, с. 10-11; 10, с. 23-24]
2. Серед наведених формул визначте формулу основи [6, с. 85-93; 10, с. 39-44]
3. Серед перелічених виберіть формулу кислоти [6, с. 76-84; 10, с. 39-44]
4. Серед наведених формул виберіть формулу солі [6, с.93-103; 10, с. 39-44]
5. Серед наведених формул виберіть формулу оксиду [6, с. 70-75; 10, с. 39-44]
6. Виберіть правильне значення молярної маси ортофосфату натрію Na_3PO_4 [1, с. 7-8; 10, с. 26-28, 44-45]
7. Виберіть правильне значення молярної маси сульфату заліза (II). [1, с. 7-8; 10, с. 26-28, 44-45]
8. Укажіть, яка кількість грамів відповідає 1 моль кисню (O_2) [1, с. 7-8; 10, с. 26-28]
9. Який об'єм (л) відповідає 1 моль газу NO_2 ? [1, с. 7-8; 10, с. 26-28]
10. Виберіть вірне значення маси (г) 1 молекули діоксида карбона CO_2 [1, с. 7-8; 10, с. 26-30]
11. Який об'єм займає 1 моль кисню (O_2)? [1, с. 7-8; 10, с. 26-28]
12. Серед наведених формул визначте рядок, утворений лише з тих елементів, які називають лужними металами. [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
13. Визначте рядок, утворений лише з тих елементів, які називають галогени [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
14. Визначте рядок, утворений лише з тих елементів, які називають інертні (благородні) гази [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
15. Назвати елемент, електронна формула якого $1s^2 2s^2 2p^4$ [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
16. Виберіть елемент, металічні властивості якого найсильніші: [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
17. Виберіть елемент, неметалічні властивості якого найсильніші: [6, с. 22-30; 10, с. 46-52]
18. Виберіть, яку масу (г) кислоти HCl треба додати до 10 грамів луку KOH , щоб пройшла реакція нейтралізації [10, с. 43-45]
19. Яка з приведених реакцій є реакцією обміну? [6, с. 30-32]
20. Яка з приведених реакцій є реакцією сполучення? [6, с. 30-32]
21. Яка з приведених реакцій є реакцією розкладу? [6, с. 30-32]

5.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

1. Виберіть, яку властивість характеризує магнітне квантове число. [1, с. 18-19; 10, с. 82-85]
2. Виберіть, яку властивість характеризує спінове квантове число. [1, с. 18-19; 10, с. 82-85]
3. Оберіть правильну формулу вищого оксиду елемента з електронною конфігурацією атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$ [1, с. 22-27; 10, с. 47-54, 85-99]
4. Оберіть, який елемент відповідає електронній конфігурації атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ [1, с. 22-27; 10, с. 85-99]
5. Виберіть чому дорівнює число нейтронів у ядрі ізотопу ^{17}O [1, с. 16-17; 10, с. 103-106]
6. Виберіть, які з речовин не відносяться до металів [1, с. 22-24; 10, с. 100-103]
7. При розчиненні калію у воді виділяється горючий газ. Виберіть цей газ. [1, с. 22-24; 10, с. 100-103]
8. Яке значення валентності магнію в усіх його сполуках? [1, с. 22-24; 10, с. 100-103]
9. Які речовини утворюються при взаємодії гідроксиду феруму(III) і H_2SO_4 [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]
10. Виберіть варіант відповіді, в якому перераховані ТІЛЬКИ оксиди неметалів [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]
11. Виберете варіант відповіді, в якому перераховані ТІЛЬКИ оксиди металів [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]

12. Кращим провідником електричного струму з перерахованих є [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]
13. З перерахованих неметалів декілька алотропних модифікацій має [10, с. 22-23]
14. Алотропною модифікацією Карбону НЕ є... [10, с. 22-23]
15. Встановіть відповідність між назвою зв'язку та механізмом утворення [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
16. Відстань між ядрами атомів в молекулі, називається ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
17. Який тип гібридизації електронних хмар в молекулі PCl_5 [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
18. Який тип гібридизації електронних хмар в молекулі BF_3 [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
19. Який хімічний зв'язок в молекулі HI ? [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
20. Число подвійних зв'язків збільшується в ряду ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
21. Число σ -зв'язків збільшується в ряду ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
22. Виберіть властивості ковалентного хімічного зв'язку ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
23. Число хімічних зв'язків в молекулах збільшується в ряду ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
24. Чому дорівнює довжина диполя молекули H_2S , якщо дипольний момент = 0,94 D. [1, с. 32]
25. Як називаються ліганди, які займають в координаційній сфері два або кілька місць? [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
26. Кількість місць у внутрішній сфері комплексу, які можуть бути зайняті лігандами називаються ... [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
27. Виберіть координаційну формулу триамінхлороплатина(II) хлориду [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
28. Виберіть комплексоутворювач у комплексній сполуці $[Co(NO_2)_2Cl(NH_3)_3]$ [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
29. Виберіть ліганди у комплексній сполуці $Mg[BeCl_3(OH)]$ [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
30. Виберіть значення заряду комплексного іону $[Cr(NH_3)_4PO_4]$ [10, с. 583-604; 1, с. 41-44]
31. Ступінь окиснення комплексоутворювача у $K[Fe(CN)_4(NH_3)_2]$ дорівнює [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
32. Заряд комплексного іону, заряд і координаційне число комплексоутворювача у комплексній сполуці $[Pd(H_2O)(NH_3)_3]Cl_4$ дорівнюють [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
33. Виберіть координаційну формулу комплексної сполуки платини (IV), що складається із часток Pt^{4+} , NH_3 , Cl^- [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
34. Встановіть відповідність між типом реакції і рівнянням реакції комплексних сполук [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
35. Хімічна термодинаміка вивчає ... [1, с. 49-50; 10, с. 166-169, 195-204]
36. Виберіть, які величини є функціями стану термодинамічної системи: [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
37. Перший закон термодинаміки відображає зв'язок між: [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
38. Тепловий ефект реакції, що протікає при постійному об'ємі, відповідає зміні ... [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
39. Які хімічні процеси відбуваються з ендотермічними ефектом? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
40. Мимовільним називається процес, який ... [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
41. В якому співвідношенні знаходяться ентропії трьох агрегатних станів однієї речовини: газ (г), рідина (р), тверде тіло (тв)? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
42. Вкажіть, в яких процесах і за яких умов зміна ентропії може дорівнювати роботі процесу? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
43. В ізобарно-ізотермічних умовах в системі мимовільно можуть здійснюватися такі процеси, в результаті яких енергія Гіббса ... [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
44. В якому з наступних випадків реакція нездійсненна при будь-яких температурах? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204;]

5.3 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛЗ

1. В яких одиницях вимірюється швидкість хімічної реакції? [2, с. 170-181; 7, с. 65-70]
2. Виберіть правильний варіант формулювання Правила Вант-Гоффа. [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
3. Відповідно до якої теорії, в реакції можуть брати участь тільки ті молекули, енергія яких більша за середню енергію молекул на якусь певну величину? Виберіть правильний варіант відповіді. [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
4. Як називається речовина, що сповільнює швидкість хімічної реакції? [2, с. 170-181; 4, с. 71-75]
5. Як запишеться вираз для швидкості реакції $A + 2B = C$? [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
6. У скільки разів збільшиться швидкість реакції $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$ при підвищенні тиску в системі вдвічі? [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
7. На що вказує константа швидкості реакції? [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
8. Виберіть правильне твердження: чому каталізатор прискорює хімічну реакцію? [2, с. 170-181; 4, с. 71-75]
9. У системі $CO_{2(g)} + C_{(тв)} = 2CO_{(г)}$, $\Delta H > 0$ зміщення хімічної рівноваги вправо відбудеться за яких умов? [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
10. У системі $N_{2(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{(г)} - Q$ хімічна рівновага не зміщується за яких умов? [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
11. У якій системі зміна тиску не приведе до зміщення хімічної рівноваги? [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
12. Що необхідно для збільшення швидкості хімічної реакції?
 $2AgNO_{3(тв)} = 2Ag_{(тв)} + O_{2(г)} + 2NO_{2(г)}$ [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
13. Що необхідно для того, щоб знизити швидкість хімічної реакції?
 $2AgNO_{3(тв)} = 2Ag_{(тв)} + O_{2(г)} + 2NO_{2(г)}$ [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
14. При збільшенні тиску підвищується швидкість реакції у яких системах? [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
15. За яких умов хімічна рівновага в системі зміститься в бік продукту реакції?
 $CO_{(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3OH_{(г)} + Q$ [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
16. За яких умов рівновага в системі зміститься в бік прямої реакції?
 $CO_{(г)} + H_2O_{(ж)} = CO_{2(г)} + H_{2(г)}$ [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
17. Які фактори не впливають на зміщення хімічної рівноваги в системі?
 $2C_2H_5OH_{(ж)} = C_2H_5-O-C_2H_5_{(ж)} + H_2O_{(ж)} - Q$ [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
18. Які системи називаються істинними розчинами? [2, с. 213-223; 4, с. 83-85]
19. Які речовини добре розчиняються у полярних розчинниках? [2, с. 213-223; 4, с. 83-85]
20. При розчиненні суміші декількох газів розчинність кожного компонента суміші при постійній температурі пропорційна його парціальному тиску над рідиною і не залежить від загального тиску суміші. Це формулювання закону якого закону? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
21. Виберіть вірне визначення масової частки, вираженої у відсотках. [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
22. Виберіть вірне визначення молярної концентрації речовини [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
23. Виберіть вірне визначення моляльної концентрації речовини [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
24. Колігативними властивостями називаються ті властивості, які залежать від яких факторів? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
25. Який закон визначає залежність тиску насиченої пари розчинника над розчином від

- мольної частки розчиненої речовини? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
26. Якому виразу в математичній формі відповідає закон осмосу за Вант-Гоффом? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
27. Що показує Ізотонічний коефіцієнт? [2, с. 231-233; 4, с. 95-96]
28. Яке рівняння іонного добутку води? [2, с. 251-257; 4, с. 98]
29. Що таке водневий показник? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
30. Чому дорівнює сума гідроксильного і водневого показника у водних розчинах? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
31. Якому значенню дорівнює рН при $\text{COH}^- > \text{CN}^+$? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
32. При рН < 7 яким вважають середовище розчину? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
33. Від чого залежить значення рН кислотної буферної системи? [2, с. 251-257; 4, с. 102-104]
34. Яку неорганічну речовину відповідно до теорії Арреніуса називають основою? [2, с. 233-249]
35. Згідно Протолітичної теорії яку неорганічну речовину називають кислотою? [2, с. 242-249; 4, с. 101-107]
36. Відповідно до теорії Льюїса яка неорганічна речовина є кислотою? [2, с. 242-249; 4, с. 101-107]
37. Виберіть речовини - слабкі електроліти. [2, с. 251-257; 4, с. 96-100]
38. Що називають «ступінь електролітичної дисоціації»? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
39. Від чого залежить ступінь дисоціації слабких електролітів? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
40. За яких умов зменшується ступінь дисоціації слабого електроліту? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
41. Утворені при дисоціації електроліту негативно заряджені частинки називаються: [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
42. При ступінчастій дисоціації електроліту константа дисоціації з кожним наступним рівнем як змінюється? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
43. Що називають активністю іонів? [2, с. 240-242; 4, с. 99-100]
44. До яких реакцій відноситься реакція гідролізу? [2, с. 257-263; 4, с. 104-105]
45. Вкажіть сіль, у водному розчині якої фенолфталеїн має малинове забарвлення. [2, с. 257-263; 4, с. 104-105]
46. Які реакції називаються окисно-відновними реакціями? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
47. Який елемент називається окисник? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
48. Установіть відповідність між напівреакціями і назвою процесу (окислення, відновлення) [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
49. Яка з наведених речовин може бути тільки відновником? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]

5.4 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л4

1. Які з перелічених речовин відносяться до провідників першого роду? [2, с. 4; 3, с. 255-265; 10, с. 272-293]
2. Величина електричного заряду, що виникає на одиниці площі металевої пластинки, зануреної в дистильовану воду, залежить від: [2, с. 11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
3. На поверхні металевої пластинки, зануреної в дистильовану воду завжди виникає ... [2, с. 11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
4. Перехід катіонів металу з поверхні металевої платівки в воду обумовлений: [2, с. 11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
5. Негативний заряд, що виникає на поверхні металевої пластинки, опущеною в дистильовану воду, обумовлений ... [2, с. 11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
6. Платівки, виконані з малоактивних металів (Cu, Ag, Hg, Pt, Au), в розчині власної солі, як правило: [2, с. 11-18; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
7. Металевим електродом називається ... [2, с. 11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
8. Стандартним електродним потенціалом E° для металевого електрода називається:

- 2, с.11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
9. Величина електродного потенціалу для металевого електрода розраховується за рівнянням:
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 10. Величина електродного потенціалу для електрода другого роду залежить:
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 11. Експериментально виміряна величина електродного потенціалу показує:
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 12. Потенціал E_2 визначуваного електрода дорівнює виміряної різниці потенціалів $E_2 - E_1 = \Delta E$, якщо його величина ...
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 13. Дифузійні потенціали виникають на межі дотику двох розчинів ...
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 14. Причина виникнення дифузійного потенціалу полягає в ...
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 15. Гальванічні елементи – це:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 16. Хімічним гальванічним елементом є елемент, складений з двох ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 17. Концентраційним гальванічним елементом є елемент, складений з двох ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 18. В гальванічному елементі процес окислення протікає ... [2, с. 272-293; 3, с.25-30]
 19. Для гальванічного елемента електрорушійна сила визначається за рівнянням $e.p.c. = E_2 - E_1$, де:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 20. Для мідно – цинкового елемента Якобі–Даніеля електрорушійна сила дорівнює:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 21. При роботі концентраційного хімічного елемента ... і ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 22. Електродом порівняння в потенціометрії є електрод, потенціал якого ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 23. Сольовий місток в гальванічних елементах заповнюється зазвичай розчином хлориду калію, так як:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 24. У рівнянні Нернста, за допомогою якого розраховується потенціал металевого електрода, значення температури наводиться за ... [2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 25. У рівнянні Нернста, за допомогою якого розраховується потенціал металевого електрода, для кількісної характеристики іонів металів використовують їх:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
 26. Установіть відповідність між формулою солі і рівнянням процесу, що протікає на аноді при електролізі її водного розчину. [2, с.36-41; 4, с. 269-281; 10, с. 293-304]
 27. Установіть відповідність між формулою солі і продуктом, що утворюється на інертному аноді при електролізі її водного розчину. [2, с.36-41; 4, с. 269-281; 10, с. 293-304]
 28. Установіть відповідність між формулою солі і рівнянням процесу, що протікає на катоді при електролізі її водного розчину. [2, с.36-41; 4, с. 269-281; 10, с. 293-304]
 29. Установіть відповідність між назвою речовини і способом його отримання.
[2, с.36-41; 4, с. 269-281; 10, с. 293-304]
 30. Установіть відповідність між назвою речовини та основними газоподібними продуктами електролізу його водного розчину. [2, с.36-41; 4, с. 269-281; 10, с. 293-304]
 31. Яке з наведених тверджень не може бути віднесено до характеристики електрохімічної корозії ... [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
 32. Мідна гайка навірена на болт, виготовлений з заліза. Яка з цих деталей буде руйнуватися при корозії у вологому повітрі? [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
 33. Який корозійний гальванічний мікроелемент, виникає при атмосферній корозії вуглецевої сталі? [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
 34. Вкажіть, в парі з яким металом залізо буде піддаватися найбільш інтенсивної корозії?
[2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]

35. Виберіть визначення, що найбільш повно розкриває зміст поняття «поверхневі явища» ... [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
36. Як відрізнити справжній (істинний) розчин від колоїдного? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
37. Виберіть визначення, яке найбільш повно розкриває зміст поняття «дисперсність» – це ... [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
38. Які ознаки найбільш характерні для об'єктів колоїдної хімії? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
39. Вкажіть властивості не притаманні для колоїдних систем: [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
40. Які фізико-хімічні системи мають властивості, багато в чому схожі із властивостями колоїдних систем з рідким дисперсійним середовищем? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
41. Молекули поверхні колоїдного розчину володіють ... [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
42. Поверхнева енергія, якою володіють об'єкти колоїдної хімії, являє собою ... [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
43. Яке визначення не відображає суті фізичного параметра – «поверхневий натяг» ... [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
44. Які методи отримання колоїдних систем відносяться до диспергаційних ... [2, с.49-51; 10, с. 305-341]
45. Які методи отримання колоїдних систем відносяться до конденсаційних ... [2, с.49-51; 10, с. 305-341]
46. Встановіть відповідність назвою фізико-хімічною системою та класифікацією за агрегатним станом [2, с.41-51; 10, с. 305-341]
47. Всі молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем є наслідком ... [2, с.54-59; 10, с. 305-341]
48. Встановіть відповідність між Молекулярно-кінетичною властивістю колоїдної системи та суттю цієї властивості: [2, с.54-59; 10, с. 305-341]
49. Встановіть відповідність між процесом та явищем, що відбувається: [2, с.41-59; 10, с. 305-341]
50. Золь отримують гідролізом хлорного заліза (до киплячої дистильованої води додають по краплях 2% розчин FeCl_3 , після декількох хвилин кипіння виходить золь червоно-коричневого кольору). При гідролізі протікає наступна реакція: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \downarrow\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$
Складіть схему будови міцели і вкажіть, які іони є:
I – потенціалутворюючими;
II – протионами адсорбційного шару;
III – протионами дифузного шару. [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
51. Основною причиною утворення ПЕШ є ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
52. Яку будову має міцела золь, отриманого при зливанні розчинів K_2SO_4 і BaCl_2 , якщо в надлишку є BaCl_2 ? [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
53. При змішуванні розчинів хлориду барію і сульфату натрію (надлишок) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
54. При змішуванні розчинів хлориду барію (надлишок) і сульфату натрію утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
55. При змішуванні розчинів фосфату натрію (надлишок) і сульфату алюмінію утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
56. При змішуванні розчинів фосфату натрію і сульфату алюмінію (надлишок) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
57. При змішуванні розчинів сульфідіу калію та нітрату срібла (надлишок) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
58. При змішуванні розчинів сульфідіу калію (надлишок) і нітрату срібла утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
59. При змішуванні розчинів гідроксиду натрію (надлишок) і сульфату міді (II) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
60. При змішуванні розчинів гідроксиду натрію і сульфату міді(II) (надлишок) утворюються

- міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
61. Яка з формул відображає поняття поверхневої активності? [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
62. Які з наведених речовин (в разі водних розчинів) відносяться до ПАР:
1) $C_{13}H_{27}COONa$, 2) $Cu(OH)_2$, 3) $Al_2(SO_4)_3$, 4) $C_5H_{10}OH$?
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
63. Які з наведених речовин (в разі водних розчинів) відносяться до ПАР:
1) CH_3OON ; 2) $Al(OH)_3$; 3) C_4H_9OH ; 4) C_4H_9COON ?
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
64. Які з наведених речовин (в разі водних розчинів) відносяться до ПІР:
1) $C_{13}H_{27}COONa$, 2) $Cu(OH)_2$, 3) $Al_2(SO_4)_3$, 4) $C_5H_{10}OH$?
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
65. За яких умов дотримується правило Дюкло-Траубе? [2, с.82-89; 10, с. 305-341]
66. Коагуляція колоїдних систем – це процес ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
67. Які визначення не відповідають змісту поняття «коагуляція»? [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
68. Стійкість дисперсійної системи визначається її здатністю зберігати початкову ступінь дисперсності частинок і їх рівномірний розподіл в дисперсійному середовищі. Розрізняють кінетичну і агрегативну стійкості. Вкажіть основні чинники кінетичної стійкості золів.
[2, с.82-90; 10, с. 305-341]
69. Кінетична стійкість золів – це здатність колоїдних частинок ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
70. Вкажіть фактори агрегативної стійкості золів ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
71. Коагуляцію золю, отриманого по реакції:
 $AgNO_{3(надлишок)} + KI = \downarrow AgI + KNO_3$, викликають ...
[2, с.82-90; 10, с. 305-341]
72. Для золю $Mn(OH)_2$ з негативно зарядженими колоїдними частинками найменший поріг коагуляції матиме електроліт ... [2, с. 305-341; 3, с.82-90]
73. Виберіть визначення, що відображує поняття біосфери – це ...
[2, с. 105-107; 5, с. 25-65; 19, с.22-35]
74. Середню концентрацію хімічних елементів, що містяться в земній корі, гідросфері, Землі, космічних тілах, геохімічних або космохімічних системах визначають ...
[2, с. 95-107; 5, с. 25-65; 18, с.22-35]
75. Земна кора постійно піддається різного роду впливам як ендегенного, так і екзогенного характеру, причому рушійною силою ендегенних процесів є ...
[2, с. 95-107; 5, с. 25-65; 19, с.22-35]
76. Яка фракція гумусу є найбільш агресивною, такою що має здатність до комплексоутворення з іонами полівалентних металів? [2, с. 95-107; 4, с.69-73; 5, с. 25-65; 9, с. 142-179]
77. Правило Гольдшмідта постулює, що ізоморфізм можливий тільки між іонами ...
[2, с. 95-107; 4, с.69-73; 5, с. 25-65; 9, с. 142-179]
78. Іонний потенціал Картледжа визначають як відношення заряду іона до його ...
[2, с. 95-107; 5, с. 78-82; 9, с. 118]
79. Відношенню щорічного видобутку хімічного елемента до його кларка в земній корі характеризує його ... [2, с. 95-107; 5, с. 78-82; 9, с. 112, 116, 233]
80. Згідно геохімічної класифікації В.М. Гольдшмідта хімічні елементи, що утворюють гірські породи і мають високу спорідненість до кисню, відносяться до ...
[2, с. 95-107; 5, с.71-77]
81. Легкі хімічні елементи поширені в земній корі більше, ніж важкі – це геохімічне правило встановив ... [2, с. 95-107; 5, с.71-77]
82. В межах біогеохімічної аномалії всі рослини характеризуються підвищеним вмістом ...
[2, с. 95-107; 5, с.71-77]

5.5 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-П1

1. Хімічний еквівалент – це ...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]

2. Як визначити, яку саме частину молекули становить хімічний еквівалент речовини? [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
3. Фактор еквівалентності – це...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
4. Для HNO_3 в реакції $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ фактор еквівалентності дорівнює...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
5. Для H_3PO_4 в реакції $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ фактор еквівалентності дорівнює...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
6. Для перетворення $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{CO}_2^0$ фактор еквівалентності оксалат-іона дорівнює...: [3 4, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
7. Молярна маса еквіваленту HNO_2 в реакції $\text{HNO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + 2\text{HBr}$ дорівнює...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
8. Молярна маса еквіваленту $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в реакції $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = 3\text{CaCl}_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$ дорівнює...: [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
9. Чому дорівнює еквівалентний об'єм водню? [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
10. Чому дорівнює еквівалентний об'єм кисню? [1, с. 15-16, 25-27; 10, с.25-32]
11. Чому дорівнює фактор еквівалентності гідроксиду міді (II): [3, с. 25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
12. Розрахуйте кількість еквіваленту сірчаної кислоти, маса якої 49 г. [3, с.25-32; 4, с. 15-16, 25-27]
13. Визначити об'єм, що займають $5,4 \cdot 10^{22}$ молекул кисню (н. у.) [3, с.33-40; 4, с. 45-47]
14. Скільки молів становить об'єм газу (Cl_2), що дорівнює 224 дм^3 за н. у.? [3, с.33-40; 4, с. 45-47]
15. Яка кількість молів міститься в 1 м^3 повітря за н. у.? [3, с.33-40; 4, с. 45-47]
16. Скільки молекул амоніаку міститься в 5,23 г його речовини? [3, с.33-40; 4, с. 45-47]
17. Які процеси в газових системах розглядає закон Бойля-Маріотта? [3, с.33-40; 4, с. 30]
18. Які процеси в газових системах розглядає закон Гей-Люссака? [3, с.33-40]
19. Які процеси в газових системах розглядає закон Шарля? [3, с.33-40]
20. Математичне об'єднання газовий закон записується рівнянням ... [3, с.33-40]
21. Універсальна газова стала розраховується за рівнянням ... [3, с.33-40]
22. Значення універсальної газової сталої, що дорівнює 8,314, має розмірність ... [3, с.33-40]
23. Значення універсальної газової сталої, що дорівнює 0,082, має розмірність ... [3, с.33-40]
24. Чому дорівнює і яких значень може набувати магнітне квантове число, якщо $l = 2$? [3, с.53-59]
25. Яких значень набуває побічне квантове число l , якщо $n = 3$? [3, с.53-59]
26. Скільки нейтронів і протонів мають ядра найбільш поширених ізотопів елементів з порядковими номерами 14 та 33? [3, с. 53-59]
27. Чому дорівнює сумарний спін для 5 електронів на d-орбіталі? [3, с. 53-59]
28. Які атомні орбіталі заповнюються електронами раніше: 4s чи 3d; 5p чи 4d; 5d чи 4f? [3, с. 53-59]
29. Електронна формула зовнішнього енергетичного рівня атома сірки ... [3, с. 53-59]
30. В якому варіанті наведені атоми і іони, що мають електронні конфігурації однакові з атомом ${}_{18}\text{Ar}$: Ca^{2+} , Cl^- , K^+ , Ba^{2+} , S^{2-} , As^{3-} , Al^{3+} ? [3, с. 53-59]
31. До якого типу відноситься зв'язок у бінарній сполуці, що складається з атомів, які мають електронні формули $[\text{He}] 2s^2 2p^2$ та $[\text{He}] 2s^1$? [3, с. 59-67]
32. Яку форму мають орбіталі валентних електронів атома Цинку? [3, с. 59-67]
33. Скільки неспарених електронів має атом хлору в незбудженому стані? [4, с. 80-85]
34. У якій відповіді наведені сполуки тільки з іонним зв'язком: [3, с. 59-67]
35. У якій з простих речовин – сірки чи селену – зв'язок між атомами сильніший і чому? [3, с. 59-67]
36. Розмістіть молекули в порядку збільшення енергії (ентальпії) розриву зв'язку елемент – водень: $\text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Te}$ [3, с.59-67]
37. Скільки π -зв'язків в молекулі H_2SO_4 ? [3, с.59-67]
38. Властивості, характерні для речовин з молекулярною кристалічною ґраткою...: [3, с.59-67]

[4, с.107-109]

39. В якому варіанті усі перераховані речовини мають атомну кристалічну ґратку? [4, с.107-109]
40. У ролі комплексоутворювача можуть виступати...: [3, с.69-77]
41. Дентантність ліганда – це...: [3, с.69-77]
42. Координаційне число – це...: [3, с.69-77]
43. У зовнішній сфері комплексної сполуки можуть бути присутніми...: [3, с.69-77]
44. Заряд внутрішньої координаційної сфери складається...: [3, с.69-77]
45. Іони зовнішньої сфери комплексної сполуки...: [3, с.69-77]
46. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки $[Al(H_2O)_5OH]SO_4$: [3, с.69-77]
47. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки $Na[Cr(H_2O)_2F_4]$: [3, с.69-77]
48. Виберіть формулу комплексної сполуки, яка має назву хлорид тетрааммінцінка(II) і визначте ступінь окислення її комплексоутворювача. [3, с.69-77]
49. Виберіть формулу комплексної сполуки, яке має назву тетраіодокобальтат(III) натрію, визначте заряд комплексного іона і координаційне число комплексоутворювача. [3, с. 69-77]
50. В екзотермічній реакції ентальпія реакційної системи має значення... [3, с.78-88; 4, с. 148-168]
51. Стандартною теплотою (ентальпією) утворення називається: [3, с. 78-88; 4, с. 148-168]
52. Розмірність стандартної ентальпії утворення речовини ... [3, с. 78-88; 4, с. 148-168]
53. За яких умов справедливий закон Гесса: ... [3, с. 78-88; 4, с. 148-168]
54. Для яких речовин стандартні теплоти утворення ($\Delta H^\circ_{\text{утв.}}$) дорівнює нулю? [3, с.78-88; 4, с.148-168]
55. Більшість хімічних реакцій проходять у відкритих системах. Як ви вважаєте, залежить величина ентальпії хімічної реакції від наявності в системі каталізатора? [3, с.78-88; 4, с.148-168]
56. Другий закон термодинаміки математично записується так: [3, с.78-88; 4, с.148-168]
57. Ентропія (S) – критерій межі протікання хімічних процесів в ізольованій системі. У рівноважному стані ... [3, с.78-88; 4, с.148-168]
58. Енергія Гельмгольца – це термодинамічний потенціал, який визначається в умовах [3, с.78-88; 4, с.148-168]
59. Не проводячи розрахунків, визначте, в результаті якої реакції ентропія системи збільшується: ... [3, с.78-88; 4, с.148-168]
60. Яке з виразів відповідає стану хімічної рівноваги системи при постійному тиску і температурі? [3, с.78-88; 4, с.148-168]

5.6 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-П2

1. Швидкість хімічної реакції – це... [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
2. Від яких факторів залежить константа швидкості реакції? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
3. Який з факторів відіграє головну роль у збільшенні швидкості реакції при підвищенні температури? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
4. За правилом Вант-Гоффа при підвищенні температури на 10 градусів швидкість реакції збільшується у скільки разів? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
5. У скільки разів зростає швидкість елементарної реакції $2A + B = 2C$, якщо концентрація реагентів збільшується вдвічі? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
6. Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2. У скільки разів зміниться швидкість цієї реакції при зміні температури на 40 °С? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
7. Швидкість хімічної реакції зростає в 27 разів при зростанні температури на 30 К. Чому дорівнює температурний коефіцієнт цієї реакції? [3, с.88-97; 4, с.175-182]
8. Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює трьом. У скільки разів зміниться швидкість цієї реакції при зміні температури на 30 °С? [3, с.88-97; 4, с.175-182]

9. У скільки разів потрібно збільшити тиск, щоб швидкість реакції утворення NO_2 по реакції $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ зростає в 1000 разів? [3, с.88-97; 4, с.175-182]
10. Температурний коефіцієнт швидкості хімічної реакції дорівнює 4. У скільки разів зростає швидкість цієї реакції, якщо температуру підвищити на 30°C ? [3, с. 88-97; 4, с. 175-182]
11. Для приготування 5 %-го розчину взяли 400 г MgSO_4 . Якою буде маса одержаного розчину? [3, с. 105-109; 4, с. 193-203]
12. Який об'єм розчину H_2SO_4 з нормальністю 2 н необхідно взяти для приготування 500 мл 0,5 н розчину? [3, с. 105-109; 4, с. 193-203]
13. Для нейтралізації розчину, що містить 2,25 г кислоти, необхідно 25 мл 2 н розчину натрій гідроксиду. Якою буде еквівалентна маса кислоти? [3, с.105-109; 4, с.193-203]
14. Скільки грамів натрій карбонату міститься у 500 мл 0,25 н розчину? [3, с.105-109; 4, с.193-203]
15. Для нейтралізації 20 мл 0,1 н розчину кислоти потрібно 8 мл розчину натрій гідроксиду. Скільки грамів NaOH містить 1 л цього розчину? [3, с.105-109; 4, с.193-203]
16. Молярна концентрація або молярність розчину – це ... [3, с.105-109; 4, с.193-203]
17. Молярна концентрація або молярність розчину – це ... [3, с.105-109; 4, с.193-203]
18. Кріоскопічна константа показує... [3, с. 113-118; 4, с. 211-212]
19. Ебуліоскопічна константа показує... [3, с. 113-118; 4, с. 211-212]
20. Ебуліоскопічний метод – це метод дослідження, заснований на: [3, с.113-118; 4, с.211-212]
21. Додаючи в 400 г води 10 г деякої речовини, одержуємо розчин, температура замерзання якого $t_{\text{зам.}} = -1,45^\circ\text{C}$. Обчислити молярну масу розчиненої речовини, якщо $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86$ град·кг/моль. [3, с.113-118; 4, с.211-212]
22. При розчиненні 6,5 г неелектроліту в 200 г діетилового ефіру ($E(\text{Д.е.}) = 2,02$ град·кг/моль) температура кипіння підвищилась на $0,453^\circ\text{C}$. Визначити молярну масу розчиненої речовини. [3, с.113-118; 4, с.211-212]
23. При якій температурі буде кипіти 50%-вий розчин сахарози $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ у воді? $E(\text{H}_2\text{O}) = 0,52$ град·кг/моль. [3, с. 113-118; 4, с. 211-212]
24. При температурі 25°C осмотичний тиск водного розчину солі дорівнює 1,24 МПа. Яким буде осмотичний тиск розчину, якщо температура становитиме 0°C ? [3, с.113-118; 4, с.211-212]
25. На скільки градусів підвищиться температура кипіння води у 100 г якої розчинено 9 г глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? [3, с. 113-118; 4, с. 211-212]
26. Визначте показник рН розчину CH_3COOH , якщо концентрація кислоти дорівнює 0,15 моль/л, а ступінь дисоціації $\alpha = 1,2\%$. [3, с.118-133; 4, с.213-221]
27. Яким буде рН розчину після розчинення у воді речовини K_3PO_4 ? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
28. Яким буде рН розчину після час розчинення у воді речовини $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
29. Яким буде рН розчину після час розчинення у воді речовини KCl ? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
30. Яких іонів H^+ або OH^- і у скільки разів більше має розчин за умови, що його рН = 5? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
31. Яка концентрація іонів $[\text{H}^+]$ і $[\text{OH}^-]$ в розчині, показник рОН якого дорівнює 6,2? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
32. Яка концентрація іонів H^+ в розчині гідроксиду натрію, якщо його рОН = 2,25? [3, с.128-142; 4, с.224-229]
33. Які слабкі іони або молекули утворюються на першій ступені гідролізу солей CuSO_4 , FeCl_3 , Na_3PO_4 ? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
34. Які речовини вступають в реакцію при гідролізі солей? [3, с.128-142; 4, с. 224-229]
35. Що утворюється при гідролізі солей? [3, с. 128-142; 4, с. 224-229]
36. Які слабкі іони або молекули утворюються на першому ступені гідролізу солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , CoCl_2 ? [3, с.128-142; 4, с. 224-229]

37. Нейтральне середовище має водний розчин солі... [3, с.128-142; 4, с.224-229]
38. Яке середовище водного розчину хлориду алюмінію? [3, с.128-142; 4, с.224-229]
39. Фенолфталеїн стане малиновим в розчині ... [3, с.128-142; 4, с.224-229]
40. Гідроліз протікає при розчиненні у воді солей... [3, с.128-142; 4, с.224-229]
41. Гідролізу за аніоном піддаються солі...: [3, с.128-142; 4, с.224-229]
42. Речовина, що приєднує електрони в окисно-відновній реакції, називається: [3, с.142-154; 4, с. 243-249]
43. Виберіть формулу речовини, яка є відновником у реакції

$$\text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NOCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
[3, с.142-154; 4, с. 243-249]
44. Схему окислювально-відновної реакції наведено в рядку: [3, с.142-154; 4, с. 243-249]
45. Виберіть сполуку, в якій Нітроген проявляє лише окисні властивості: [3, с.142-154; 4, с. 243-249]
46. Визначте відновник в реакції

$$5\text{KNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{KNO}_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$$
[3, с.142-154; 4, с. 243-249]
47. Визначте окисник в реакції

$$5\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KIO}_3 = 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$$
[3, с.142-154; 4, с. 243-249]
48. Вкажіть процес окиснення: [3, с.142-154; 4, с. 243-249]
49. Вкажіть процес відновлення: [3, с.142-154; 4, с. 243-249]
50. Вкажіть тип окисно-відновної реакції $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$ [3, с.142-154; 4, с.243-249]
51. Вкажіть тип окисно-відновної реакції $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ [3, с.142-154; 4, с.243-249]
52. Вкажіть тип окисно-відновної реакції $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ [3, с.142-154; 4, с.243-249]
53. Якою буде величина стехіометричного коефіцієнта H_2SO_4 у такій окисно-відновній реакції:

$$\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$$
[3, с. 142-154; 4, с. 243-249]
54. Які стехіометричні коефіцієнти мають сполуки K_2S і K_2SO_3 в такій окисно-відновній реакції $\text{KOH} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ [3, с. 142-154; 4, с. 243-249]
55. Вкажіть окисник в такій окисно-відновній реакції:

$$\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S} + \text{NO}$$
[3, с. 142-154; 4, с. 243-249]
56. Яка речовина окислюється у такій окисно-відновній реакції:

$$\text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$
[3, с. 142-154; 4, с. 243-249]

5.7 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ПЗ

- Підберіть метал для катода гальванічного елемента, анодом в якого є нікель. ЕРС отриманого хімічного джерела струму повинен бути близьким до 0,6 В.
[3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
- Для гальванічного елемента, який має схему: $(-) \text{Mg} | \text{MgSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu} (+)$, визначте в кДж енергію хімічної реакції, що перетворюється в електричну.
[3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
- Величина електродного потенціалу для металевого електрода розраховується за рівнянням:
[3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
- Для гальванічного елемента електрорушійна сила визначається за рівнянням

- $\Delta E = E_2 - E_1$, де: для мідно – цинкового елемента Якобі-Даніеля електрорушійна сила дорівнює: [3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
5. Для гальванічного елемента Якобі-Даніеля потенціал мідного електрода $E_{Cu} = 0,337$ В, а потенціал цинкового електрода $E_{Zn} = -0,763$ В. Величина ЕРС при цьому буде дорівнювати: [3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
 6. Схема гальванічного елемента, утвореного стандартними залізним і срібним електродами може бути представлена наступним чином: [3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
 7. При електролізі водних розчинів яких солей на аноді відбувається окислення тільки молекул води? [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 8. Водень утворюється при електролізі водного розчину: [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 9. Розрахуйте ЕРС гальванічного елемента, складеного з стандартного водневого електрода і свинцевого електрода, зануреного в 0,01 М розчин $PbCl_2$. [3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
 10. Розрахуйте стандартну ЕРС гальванічного елемента, в якому струмоутворююча хімічна реакція перебігає за рівнянням: $Ni + CuSO_4 = NiSO_4 + Cu$. [3, с. 154-162; 4, с.255-265; 18, с.22-32]
 11. Деталь зроблена зі сплаву, до складу якого входить магній і марганець. Який з компонентів сплаву буде руйнуватися при електрохімічній корозії в першу чергу? [3, с. 171-178; 4, с.285-292; 18, с.44-54]
 12. З металів найбільш придатними для протекторного захисту заліза є ... [3, с. 171-178; 4, с.285-292; 18, с.44-54]
 13. З метою захисту від корозії цинкове виріб покрили оловом і хромом. Яке покриття є анодне і яке катодне? [3, с. 171-178; 4, с.285-292; 18, с.44-54]
 14. Електролізом розчину солі тривалентного металу, при силі струму 3А протягом 2 годин, на катоді виділилося 4,18 г металу. Визначте, який це метал. [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 15. Знайдіть об'єм водню, який виділиться при пропущенні струму силою в 5 А протягом 3,5 годин через водний розчин сірчаної кислоти. [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 16. При електролізі однієї з сполук олова струм силою в 2,5 А за 20 хв. виділив на електродах метал масою 0,9 г. Чому дорівнює валентність олова в цій сполуці. [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 17. Скільки часу буде потрібно на електроліз розчину KCl при силі струму 5 А, щоб виділити хлор об'ємом 11,2 л (н.у.), якщо вихід за струмом становить 90%? [3, с. 162-167; 4, с.269-277; 18, с.33-43]
 18. Розміри частинок дисперсної фази в колоїдних системах мають значення: [3, с. 180-183; 18, с.56-60]
 19. Для отримання колоїдної системи конденсаційним методом може бути використана наступна реакція: [3, с. 180-189; 18, с.56-60]
 20. Рівняння Гіббса для розрахунку величини адсорбції Γ на межі поділу рідина – газ виглядає наступним чином: [2, с. 67-74]
 21. Величина адсорбції Γ має позитивне значення при: [2, с. 67-74]
 22. У міцелі, яка утворюється в результаті змішування розчинів $BaCl_2$ і Na_2SO_4 (надлишок), потенціалутворюючим є іон: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
 23. У міцелі, яка утворюється в результаті змішування розчинів AgF (надлишок) і KCl , протиіонами є іони: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
 24. Міцела, що має будову $\{m[AgI] nAg^+ (n-x) NO_3^-\}^{x+} xNO_3^-$, утворюється якщо: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
 25. Міцела, що утворюється при змішуванні розчинів $NaBr$ і AgF (надлишок), має наступну формулу: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
 26. Коагулюючу дію на міцелу $\{m[AlPO_4] nPO_4^{3-} 3(n-x) Na^+\}^{x-} xNa^+$, нададуть наступні іони: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]

27. Коагулююча дію на міцелу $\{m [AlPO_4] nAl^{3+} 3(n-x) Cl^-\}^{x+} xCl^-$, нададуть наступні іони: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
28. Для золю, приготованого з розчинів H_2SO_4 і $BaCl_2$ (надлишок), мінімальне значення порога коагуляції матиме електроліт: [3, с. 180-189; 18, с.56-63]
29. Найбільшою коагулюючою здатністю по відношенню до міцели $\{m[BaSO_4]nSO_4^{2-} (2n-x)K^+\}^{x-} xK^+$

володіє іон ... [3, с. 180-189; 18, с.56-63]

30. Золь $Fe(OH)_3$ отримано змішуванням рівних об'ємів 0,0001н. розчину KOH і 0,00015н. розчину $FeCl_3$. Вкажіть формулу міцели золю. [3, с. 180-189; 18, с.56-63]

31. В результаті аналізу ґрунту рекреаційної зони визначені середні концентрації (%) мікроелементів:

Мікроелементи	Ti	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
Середні кон-центрації (%)	0,286	0,015	0,092	0,001	0,005	0,005	0,008	0,002

Визначте коефіцієнт накопичення (КН) мікроелементів у ґрунті досліджуваної рекреаційної зони. [9, с. 112-123;232-237]

32. За даними, наведеними в таблиці:

Середн. хім. склад ґрунт.	Макрокомпоненти, (%)							Мікроелементи, ($\times 10^{-3}$ %)					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Ti	Mn	Cu	Ni	V	Zr
Басейну річки	82,1	5,6	4,7	1,2	0,3	0,6	1,8	124,2	12,1	1,4	1,2	3,9	35,3

розрахувати кларк концентрації (КК), кларк розсіювання (КР), коефіцієнт накопичення мікроелементів (КН) і формулу накопичення хімічних елементів в ґрунтах басейну річки.

Визначте формулу накопичення хімічних елементів в ґрунті річки. [9, с. 112-123; 232-237]

33. Розрахувати коефіцієнти біологічного поглинання $КБП_1$ мікроелементів сосною за даними, наведеними в таблиці:

Вміст мікроелементів в сосні ($\times 10^{-3}$ %)

Мікроелементи	Ni	Co	V	Mn	Ti	Cu	Pb
Вміст ($\times 10^{-3}$ %)	20,1	1,1	4,07	1540	75,7	20,3	10,5

[9, с. 112-123; 232-237]

34. Розрахувати біогеохімічну активність сосни (БХА) та скласти ряди біологічного поглинання сосною за значеннями $КБП_1$. Розрахувати коефіцієнти біологічного поглинання $КБП_2$ сосною по відношенню до ґрунту гіпотетичного регіону за даними, наведеними в таблиці:

Вміст мікроелементів в сосні ($\times 10^{-3}$ %)

Мікроелементи	Ni	Co	V	Mn	Ti	Cu	Pb
Вміст ($\times 10^{-3}$ %)	20,1	1,1	4,07	1540	75,7	20,3	10,5

Розрахувати біогеохімічну активність сосни (БХА) та скласти ряди біологічного поглинання мікроелементів сосною за одержаними значеннями $КБП_2$.

[9, с. 112-123; 232-237]

35. Чим, на ваш погляд, є ноосфера? [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

36. Питання складу мегабіосфери розробляв: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

37. До фізико-хімічних методів аналізу, що використовують в біогеохімії для встановлення складу компонентів біосфери відносять: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

38. Яка концентрація забруднюючої речовини в довкіллі вважається гранично допустимою (ГДК)? [9, с. 213]

39. До структури мегабіосфери *не* входить: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

40. Що таке парниковий ефект? [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

41. Хто й коли ввів термін «ноосфера»? Створювачем учення про ноосферу є: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

42. Кислотні дощі формуються у районах: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

43. Засновником сучасних наук біогеохімії та геохімії є: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

44. Fe як біогенний елемент живої речовини відноситься до: [2, с.95-107; 9, с. 112-123;232-237]

45. Точкові і плямисті некрози листя як біоіндикаційна ознака характеризують: [9, с. 250-253]
 46. Як біоіндикатор *не* використовують: [9, с. 250-253]
 47. Білок, як полімерний продукт метаболізму, містить мономерні ланки: [9, с. 238-241]
 48. За масштабністю геохімічні бар'єри підрозділяють на... [5, с.82-87; 9, с. 153-155]

5.8 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Лаб1

1. Виберіть вірне значення масової частки (ω %) елементу О у сполуці $\text{Fe}(\text{OH})_3$. [7, с. 28-32; 15, с. 18-23]
2. Виберіть вірне значення кількості моль кристалізаційної води (x) у кристалогідраті $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, якщо при прожарюванні 11 г кристалогідрату випарили 5 г H_2O . [7, с. 28-32; 15, с. 18-23]
3. Виберіть вірне значення фактору еквіваленту та молярної маси еквіваленту речовини CuSO_4 [7, с. 37-42; 15, с. 30-34]
4. Виберіть вірне значення кількості еквіваленту речовини CuSO_4 , маса якої 159,5 г. [7, с. 37-42; 15, с. 30-34]
5. Виберіть вірне значення об'єму еквіваленту газу NH_3 [7, с. 37-42; 15, с. 30-34]
6. Для рівняння хімічної реакції $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + \text{SO}_3(\text{г}) = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{к})$, визначити тепловий ефект реакції у стандартних умовах і напрям теплового обміну між системою і зовнішнім середовищем. Виберіть вірне значення теплового ефекту реакції. [7, с. 47-56; 16, с. 5-25]
7. Виберіть вірну характеристику молярної концентрації розчину (C_M). [7, с. 78-82; 17, с. 6-18]
8. Виберіть вірне значення нормальної (C_N) концентрації 10% розчину NaOH ($\rho = 1,109 \text{ г/см}^3$). [7, с. 78-82; 17, с.6-18]
9. Виберіть вірне значення реакції середовища та рН розчину при гідролізі солі $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]
10. Виберіть формулу солі, яка не піддається реакції гідролізу. [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]
11. Виберіть вірне значення масової частки (ω %) елементу S у сполуці $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. [7, с. 28-32; 15, с. 18-23]
12. Виберіть вірне значення кількості моль кристалізаційної води (x) у кристалогідраті $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, якщо при прожарюванні 11,12 г кристалогідрату випарили 7 г H_2O . [7, с. 28-32; 15, с. 18-23]
13. Виберіть вірне значення фактору еквіваленту та молярної маси еквіваленту речовини $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. [7, с. 37-42; 15, с. 30-34]
14. Виберіть вірне значення кількості еквіваленту речовини H_2SO_4 , маса якої 49 г. [7, с. 37-42; 15, с. 30-34]
15. Виберіть вірне значення об'єму еквіваленту газу CO_2 . [7, с. 37-42; 15, с.30-34]
16. Для рівняння хімічної реакції $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$, визначити тепловий ефект реакції у стандартних умовах і напрям теплового обміну між системою і зовнішнім середовищем. Виберіть вірне значення теплового ефекту реакції. [7, с. 47-56; 16, с. 5-25]
17. Виберіть вірне ствердження. Співвідношення одиниці маси розчиненої речовини до одиниці маси розчину називають...: [7, с. 78-82; 17, с. 6-18]
18. Виберіть вірне значення нормальної концентрації 40%-го розчину NaOH ($\rho = 1,328 \text{ г/см}^3$). [7, с. 78-82; 17, с. 6-18]
19. Виберіть вірне значення реакції середовища та рН розчину при гідролізі солі K_2CO_3 . [7, с. 98-107; 17, с. 35-37, 45-58]
20. Виберіть вірну характеристику водневого показника (рН розчину). [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]
21. У розчинах якого типу солей рН вказує на кисле середовище? Який індикатор змінює забарвлення? [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]
22. У розчинах якого типу солей рН вказує на лужне середовище? Який індикатор змінює забарвлення? [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]
23. У розчинах якого типу солей рН вказує на нейтральне середовище? [7, с. 98-107; 17, с.35-37, 45-58]

5.9 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Лаб2

1. Електрохімія - це розділ фізичної хімії, в якому вивчаються закономірності взаємних перетворень: [8, с.24-32]
2. Ряд стандартних електродних потенціалів утворюється при розташуванні ... [8, с.24-32]
3. Для температури 298 К рівняння Нернста при переході від натурального логарифма до десяткового приймає вигляд: [8, с.24-32]
4. Електрод – це: [8, с.24-32]
5. Запис $(-)\text{Cu}|\text{CuSO}_4, 1\text{ M}||\text{CuSO}_4, 0,1\text{ M}|\text{Cu}(+)$ свідчить, що це: [8, с.24-32]
6. У розчині електролітів носіями струму є [8, с.32-44]
7. Електропровідність - це величина, яка ... [8, с.32-44]
8. Процес виділення речовини на електродах, пов'язаний з окисно-відновними реакціями, які відбуваються на електродах під час проходження електричного струму, це [8, с.32-44]
9. В електролітичній ванні міститься розчин солі купрум хлориду. Яка речовина осідатиме на катоді? [8, с.32-44]
10. Під час електролізу, який тривав 1 год. при силі струму 25 А, на катоді виділився метал масою 30 г. Який метал виділився на електроді? [8, с.32-44]
11. Більш активно кородує: [8, с.44-53]
12. Що відбувається при електрохімічній корозії де є контакт металів: [8, с.44-53]
13. При електрохімічній корозії контактуючих металів заліза та міді в кислому середовищі: [8, с.44-53]
14. Для металевого покриття заліза використовують метали, які по відношенню до заліза: [8, с.44-53]
15. При луженні заліза його вкривають тонким шаром: [8, с.44-53]
16. Колоїдна частинка це: [8, с.77-88]
17. Основну частину міцели займає: [8, с.77-88]
18. Гранула це: [8, с.77-88]
19. Міцела має подвійний електронний шар якій містить: [8, с.77-88]
20. Подвійний електронний шар це: [8, с.77-88]
21. Коагуляція виникає коли: [8, с.77-88]
22. Коагуляція це: [8, с.77-88]
23. Дія електроліту це: [8, с.77-88]
24. Результатом коагуляції є: [8, с.77-88]
25. За дією електроліту виникає: [8, с.77-88]
26. Метод визначення нітрит-іону: [8, с.98-107]
27. Визначити, яка реакція лежить в основі визначення нітрит-іону: [8, с.98-107]
28. При визначенні нітрит-іону використовують сполуки які сприяють утворенню в забарвленій молекулі зв'язків: [8, с.98-107]
29. Нітрити визначають з: [8, с.98-107]
30. Концентрацію нітрит-іона визначають за: [8, с.98-107]
31. Загальну твердість води визначають прямим титруванням стандартним розчином трилону Б у присутності індикатора: [8, с.108-113]
32. Для визначення загальної твердості води використовують: [8, с.108-113]
33. Указати, який буферний розчин використовують при проведенні комплексонометричного титрування та визначені Ca^{2+} : [8, с.108-113]
34. Кількісний вміст Mg^{2+} -іона визначають методом: [8, с.108-113]
35. Указати, який буферний розчин використовують при проведенні визначення загальної твердості води титруванням: [8, с.108-113]

5.10 Тестові завдання до іспиту

- Серед наведених формулювань виберіть закон сталості складу речовин [1, с. 10-11; 10, с. 23-24]
- Який об'єм (л) відповідає 1 моль газу NO_2 ? [1, с. 7-8; 10, с. 26-28]
- Виберіть вірне значення маси (г) 1 молекули діоксида карбона CO_2 [1, с. 7-8; 10, с. 26-30]
- Яка з приведених реакцій є реакцією обміну? [6, с. 30-32]
- Яка з приведених реакцій є реакцією сполучення? [6, с. 30-32]
- Яка з приведених реакцій є реакцією розкладу? [6, с. 30-32]
- Виберіть, яку властивість характеризує магнітне квантове число. [1, с. 18-19; 10, с. 82-85]
- Виберіть, яку властивість характеризує спінове квантове число. [1, с. 18-19; 10, с. 82-85]
- При розчиненні калію у воді виділяється горючий газ. Виберіть цей газ. [1, с. 22-24; 10, с. 100-103]
- Яке значення валентності магнію в усіх його сполуках? [1, с. 22-24; 10, с. 100-103]
- Які речовини утворюються при взаємодії гідроксиду феруму(III) і H_2SO_4 [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]
- Виберете варіант відповіді, в якому перераховані ТІЛЬКИ оксиди металів [3, с. 15-22; 10, с. 39-44]
- Встановіть відповідність між назвою зв'язку та механізмом утворення [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Відстань між ядрами атомів в молекулі, називається ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Який тип гібридизації електронних хмар в молекулі PCl_5 [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Який хімічний зв'язок в молекулі HI ? [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Число σ -зв'язків збільшується в ряду ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Виберіть властивості ковалентного хімічного зв'язку ... [1, с. 27-29; 10, с. 115-154]
- Як називаються ліганди, які займають в координаційній сфері два або кілька місць? [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Кількість місць у внутрішній сфері комплексу, які можуть бути зайняті лігандами називаються ... [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Виберіть координаційну формулу триамінхлороплатина(II) хлориду [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Виберіть комплексоутворювач у комплексній сполуці $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}(\text{NH}_3)_3]$ [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Виберіть ліганди у комплексній сполуці $\text{Mg}[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$ [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Заряд комплексного іону, заряд і координаційне число комплексоутворювача у комплексній сполуці $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_4]$ дорівнюють [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Виберіть координаційну формулу комплексної сполуки платини (IV), що складається із часток Pt^{4+} , NH_3 , Cl^- [1, с. 41-44; 10, с. 583-604]
- Хімічна термодинаміка вивчає ... [1, с. 49-50; 10, с. 166-169, 195-204]
- Виберіть, які величини є функціями стану термодинамічної системи: [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
- Перший закон термодинаміки відображає зв'язок між: [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
- Тепловий ефект реакції, що протікає при постійному об'ємі, відповідає зміні ... [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
- Які хімічні процеси відбуваються з ендотермічними ефектом? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
- В ізобарно-ізотермічних умовах в системі мимовільно можуть здійснюватися такі процеси, в результаті яких енергія Гіббса ... [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204]
- В якому з наступних випадків реакція нездійсненна при будь-яких температурах? [1, с. 49-64; 10, с. 166-169, 195-204;]
- В яких одиницях вимірюється швидкість хімічної реакції? [2, с. 170-181; 7, с. 65-70]
- Виберіть правильний варіант формулювання Правила Вант-Гоффа. [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]

37. Як називається речовина, що сповільнює швидкість хімічної реакції? [2, с. 170-181; 4, с. 71-75]
38. На що вказує константа швидкості реакції? [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
39. Виберіть правильне твердження: чому каталізатор прискорює хімічну реакцію? [2, с. 170-181; 4, с. 71-75]
40. У якій системі зміна тиску не приведе до зміщення хімічної рівноваги? [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
41. Що необхідно для збільшення швидкості хімічної реакції?

$$2\text{AgNO}_{3(\text{тв})} = 2\text{Ag}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{NO}_{2(\text{г})}$$
 [2, с. 170-181; 4, с. 65-70]
42. Які фактори не впливають на зміщення хімічної рівноваги в системі?

$$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} = \text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} - Q$$
 [2, с. 184-194; 4, с. 76-81]
43. Які системи називаються істинними розчинами? [2, с. 213-223; 4, с. 83-85]
44. Які речовини добре розчиняються у полярних розчинниках? [2, с. 213-223; 4, с. 83-85]
45. При розчиненні суміші декількох газів розчинність кожного компонента суміші при постійній температурі пропорційна його парціальному тиску над рідиною і не залежить від загального тиску суміші. Це формулювання закону якого закону? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
46. Виберіть вірне визначення масової частки, вираженої у відсотках. [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
47. Виберіть вірне визначення молярної концентрації речовини [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
48. Виберіть вірне визначення молярної концентрації речовини [2, с. 214-215; 4, с. 87-88]
49. Колігативними властивостями називаються ті властивості, які залежать від яких факторів? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
50. Який закон визначає залежність тиску насиченої пари розчинника над розчином від мольної частки розчиненої речовини? [2, с. 218-230; 4, с. 89-94]
51. Яке рівняння іонного добутку води ? [2, с. 251-257; 4, с. 98]
52. Що таке водневий показник? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
53. Чому дорівнює сума гідроксильного і водневого показника у водних розчинах? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
54. Якому значенню дорівнює рН при $\text{COH}^- > \text{CH}^+$? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
55. При $\text{pH} < 7$ яким вважають середовище розчину? [2, с. 251-257; 4, с. 99]
56. Відповідно до теорії Льюїса яка неорганічна речовина є кислотою? [2, с. 242-249; 4, с. 101-107]
57. Виберіть речовини - слабкі електроліти. [2, с. 251-257; 4, с. 96-100]
58. Що називають «ступінь електролітичної дисоціації»? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
59. Від чого залежить ступінь дисоціації слабких електролітів? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
60. За яких умов зменшується ступінь дисоціації слабого електроліту? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
61. Утворені при дисоціації електроліту негативно заряджені частинки називаються: [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
62. При ступінчастої дисоціації електроліту константа дисоціації з кожним наступним рівнем як змінюється? [2, с. 233-240; 4, с. 96-100]
63. Що називають активністю іонів? [2, с. 240-242; 4, с. 99-100]
64. До яких реакцій відноситься реакція гідролізу? [2, с. 257-263; 4, с. 104-105]
65. Вкажіть сіль, у водному розчині якої фенолфталеїн має малинове забарвлення. [2, с. 257-263; 4, с. 104-105]
66. Які реакції називаються окисно-відновними реакціями? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
67. Який елемент називається окисник? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
68. Яка з наведених речовин може бути тільки відновником? [2, с. 264-272; 3, с. 142-153]
69. Які з перелічених речовин відносяться до провідників першого роду?

- [2, с.4; 3, с. 255-265; 10, с. 272-293]
70. На поверхні металевої пластинки, зануреної в дистильовану, воду завжди виникає ...
[2, с.11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
71. Перехід катіонів металу з поверхні металевої платівки в воду обумовлений:
[2, с.11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
72. Металевим електродом називається ...
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
73. Стандарним електродним потенціалом E° для металевого електрода називається:
2, с.11-13; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
74. Величина електродного потенціалу для металевого електрода розраховується за рівнянням:
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
75. Експериментально виміряна величина електродного потенціалу показує:
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
76. Дифузійні потенціали виникають на межі дотику двох розчинів ...
[2, с.11-23; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
77. Гальванічні елементи – це:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
78. Хімічним гальванічним елементом є елемент, складений з двох ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
79. Концентраційним гальванічним елементом є елемент, складений з двох ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
80. В гальванічному елементі процес окислення протікає ... [2, с. 272-293; 3, с.25-30]
81. Для мідно – цинкового елемента Якобі–Даніеля електрорушійна сила дорівнює:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
82. При роботі концентраційного хімічного елемента ... і ...
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
83. У рівнянні Нернста, за допомогою якого розраховується потенціал металевого електрода, значення температури наводиться за ... [2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
84. У рівнянні Нернста, за допомогою якого розраховується потенціал металевого електрода, для кількісної характеристики іонів металів використовують їх:
[2, с.25-30; 4, с. 255-265; 10, с. 272-293]
85. Мідна гайка навернена на болт, виготовлений з заліза. Яка з цих деталей буде руйнуватися при корозії у вологому повітрі? [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
86. Який корозійний гальванічний мікроелемент, виникає при атмосферній корозії вуглецевої сталі? [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
87. Вкажіть, в парі з яким металом залізо буде піддаватися найбільш інтенсивної корозії? [2, с.31-35; 4, с. 285-292; 10, с. 554-560]
88. Виберіть визначення, що найбільш повно розкриває зміст поняття «поверхневі явища» ...
[2, с.41-53; 10, с. 305-341]
89. Як відрізнити справжній (істинний) розчин від колоїдного? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
90. Виберіть визначення, яке найбільш повно розкриває зміст поняття «дисперсність» – це ...
[2, с.41-53; 10, с. 305-341]
91. Які ознаки найбільш характерні для об'єктів колоїдної хімії? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
92. Які фізико-хімічні системи мають властивості, багато в чому схожі із властивостями колоїдних систем з рідким дисперсійним середовищем? [2, с.41-53; 10, с. 305-341]
93. Молекули поверхні колоїдного розчину володіють ... [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
94. Поверхнева енергія, якою володіють об'єкти колоїдної хімії, являє собою ...
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
95. Яке визначення не відображає суті фізичного параметра – «поверхневий натяг» ...
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
96. Які методи отримання колоїдних систем відносяться до диспергаційних
[2, с.49-51; 10, с. 305-341]
97. Які методи отримання колоїдних систем відносяться до конденсаційних
[2, с.49-51; 10, с. 305-341]

98. Всі молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем є наслідком ...
[2, с.54-59; 10, с. 305-341]
99. Встановіть відповідність між процесом та явищем, що відбувається:
[2, с.41-59; 10, с. 305-341]
100. Основною причиною утворення ПЕШ є ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
101. При змішуванні розчинів хлориду барію і сульфату натрію (надлишок) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
102. При змішуванні розчинів гідроксиду натрію і сульфату міді(II) (надлишок) утворюються міцели наступної будови ... [2, с.75-81; 10, с. 305-341]
103. Яка з формул відображає поняття поверхневої активності? [2, с.67-74; 10, с. 305-341]
104. Які з наведених речовин (в разі водних розчинів) відносяться до ПАР:
1) $C_{13}H_{27}COONa$, 2) $Cu(OH)_2$, 3) $Al_2(SO_4)_3$, 4) $C_5H_{10}OH$?
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
105. Які з наведених речовин (в разі водних розчинів) відносяться до ПІР:
1) $C_{13}H_{27}COONa$, 2) $Cu(OH)_2$, 3) $Al_2(SO_4)_3$, 4) $C_5H_{10}OH$?
[2, с.67-74; 10, с. 305-341]
106. За яких умов дотримується правило Дюкло-Траубе? [2, с.82-89; 10, с. 305-341]
107. Коагуляція колоїдних систем – це процес ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
108. Які визначення не відповідають змісту поняття «коагуляція»? [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
109. Стійкість дисперсійної системи визначається її здатністю зберігати початкову ступінь дисперсності частинок і їх рівномірний розподіл в дисперсійному середовищі. Розрізняють кінетичну і агрегативну стійкості. Вкажіть основні чинники кінетичної стійкості золів.
[2, с.82-90; 10, с. 305-341]
110. Кінетична стійкість золів – це здатність колоїдних частинок ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
111. Вкажіть фактори агрегативної стійкості золів ... [2, с.82-90; 10, с. 305-341]
112. Для золю $Mn(OH)_2$ з негативно зарядженими колоїдними частинками найменший поріг коагуляції матиме електроліт ... [2, с. 305-341; 3, с.82-90]
113. Виберіть визначення, що відображає поняття біосфери – це ...
[2, с. 105-107; 5, с. 25-65; 19, с.22-35]
114. Середню концентрацію хімічних елементів, що містяться в земній корі, гідросфері, Землі, космічних тілах, геохімічних або космохімічних системах визначають ...
[2, с. 95-107; 5, с. 25-65; 18, с.22-35]
115. Земна кора постійно піддається різного роду впливам як ендегенного, так і екзогенного характеру, причому рушійною силою ендегенних процесів є ...
[2, с. 95-107; 5, с. 25-65; 19, с.22-35]
116. Яка фракція гумусу є найбільш агресивною, такою що має здатність до комплексоутворення з іонами полівалентних металів?
[2, с. 95-107; 4, с.69-73; 5, с. 25-65; 9, с. 142-179]
117. Правило Гольдшміда постулює, що ізоморфізм можливий тільки між іонами ...
[2, с. 95-107; 4, с.69-73; 5, с. 25-65; 9, с. 142-179]
118. Іонний потенціал Картледжа визначають як відношення заряду іона до його ...
[2, с. 95-107; 5, с. 78-82; 9, с. 118]
119. Відношенню щорічного видобутку хімічного елемента до його кларка в земній корі характеризує його ...
[2, с. 95-107; 5, с. 78-82; 9, с. 112, 116, 233]
120. Згідно геохімічної класифікації В.М. Гольдшміда хімічні елементи, що утворюють гірські породи і мають високу спорідненість до кисню, відносяться до ...
[2, с. 95-107; 5, с.71-77]
121. Легкі хімічні елементи поширені в земній корі більше, ніж важкі – це геохімічне правило встановив ...
[2, с. 95-107; 5, с.71-77]
122. В межах біогеохімічної аномалії всі рослини характеризуються підвищеним вмістом ...
[2, с. 95-107; 5, с.71-77]

6 ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Костік В. В. Хімія з основами біогеохімії. Частина I : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2012. 108 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/729>
2. Костік В. В. Хімія з основами біогеохімії. Частина II : конспект лекцій. Одеса : «ТЕС», 2010. 110 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/912>
3. Костік В. В., Софронков О. Н. Збірник задач із загальної хімії : навчальний посібник. Одеса : ТЕС, 2018. 262 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/762>
4. Герасименко Г. І. Хімія. Практичний курс : навчальний посібник. Одеса : «ТЕС», 2009. 304 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/673>
5. Федорова Г. В. Біогеохімія : навчальний посібник. Одеса: ТЕС, 2015. – 284 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/915/>
6. Шепеліна С. І. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» з курсу «Хімія» 0-модуль. Спеціальності: 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Одеса : ОДЕКУ, 2018. 125 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/18>
7. Шепеліна С. І. Збірник методичних вказівок до лабораторних робіт I семестр з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для студентів I курсу. Спеціальності: 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Одеса : ОДЕКУ, 2017. 140 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/395>
8. Шепеліна С. І. Збірник методичних вказівок до лабораторних робіт II семестр з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для студентів I курсу. Спеціальності: 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Одеса : ОДЕКУ, 2018. 134 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/345>
9. Федорова Г. В. Практикум з біогеохімії для екологів : навчальний посібник. Київ : КНТ, 2007. 286 с.

Додаткова література

10. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие. М. : ХНОРУС, 2011. 752 с.
11. Федорова Г. В. Тлумачний словник з біогеохімії для екологів. Київ : Центр учбової літератури, 2013 р. 864 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/859>
12. Мітрясова О. П. Загальна хімія. Хімія довкілля : навчальний посібник. К. : Видавничий дім «Професіонал», 2009. 336 с.
13. Мітрясова О. П. Хімічні основи екології : навчальний посібник. Київ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 1999. 192 с.
14. Кононський О. І. Фізична і колоїдна хімія : підручник - 2-е вид., доп. і випр. К. : Центр учбової літератури, 2009. 311 с.
15. Герасименко Г. І. Стехіометрія : збірник методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії». Одеса : ОДЕКУ, 2010. 64 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/3213>
16. Герасименко Г. І. Закономірності перебігу хімічних реакцій : збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисциплін «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна і колоїдна хімія» для студентів I-III курсів денної форми навчання. Одеса : ОДЕКУ, 2006. 51 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/4378>
17. Герасименко Г. І. Водні розчини електролітів. Гідроліз солей : збірник методичних вказівок до практичних робіт та лабораторних робіт з дисциплін «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна і колоїдна хімія» для студентів I-III курсів денної форми навчання. Одеса : ОДЕКУ, 2006. 75 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/4225>
18. Герасименко Г. І. Електрохімія. Колоїдно-дисперсні системи : збірник методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для студентів I курсу денної форми навчання. Одеса : ОДЕКУ, 2010. 72 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/3221>
19. Безуглова О. С., Орлов Д. С. Биогеохимия : учебник для студентов высших учебных заведений. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000. 320 с.