

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності


207 Водні біоресурси та аквакультура
від «15» серпня 2023 року

протокол № 1

Голова групи  Шекк П. В.

УЗГОДЖЕНО

Декан природоохоронного факультету

 Чугай А. В.
(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

ХІМІЯ (органічна, фізична, колоїдна)

(назва навчальної дисципліни)

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр та назва спеціальності)

«Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

(назва освітньої програми)

бакалавр

денна

(рівень вищої освіти)

(форма навчання)

1

2

4

екзамен

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

Циклова комісія з хімії навколишнього середовища
кафедри фізики та технологій захисту навколишнього середовища

(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автор: Чокан Л. О., старший викладач кафедри фізики та технологій захисту навколишнього середовища (циклова комісія з хімії навколишнього середовища)

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

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри хімії навколишнього середовища від «15» серпня 2023 року, протокол № 1

Викладач: лекційний модуль – Чокан Л. О., старший викладач кафедри фізики та технологій захисту навколишнього середовища (циклова комісія з хімії навколишнього середовища)

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

лабораторний модуль – Чокан Л. О., старший викладач кафедри фізики та технологій захисту навколишнього середовища (циклова комісія з хімії навколишнього середовища)

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

Рецензент: Софронков О. Н. голова циклової комісії хімії навколишнього середовища кафедри фізики та технологій захисту навколишнього середовища, доктор технічних наук, професор

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

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності
Федорова Г. В.	27.08.2023 р. Протокол №1	

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ (органічна, фізична, колоїдна)

<p>Мета</p>	<p>Складання курсу з трьох незалежних хімічних наук припускає ускладнення мети вивчення цієї дисципліни, яка вміщує в себе три складових. Метою вивчення органічної хімії є пізнання класифікації та складу речовин живої природи, їх поширення в біосфері, знання властивостей сполук Карбону – вуглеводнів та їх оксигено- та нітрогено-функціональних похідних і біологічно активних речовин.</p> <p>Головна мета фізичної хімії – вивчення зв'язку між фізичними і хімічними явищами, передбачення проходження хімічного процесу в часі та його кінцевого результату за різних умов на основі даних про будову і властивості молекул речовин, що створюють систему, тобто використання законів фізики для пояснення хімічних явищ і процесів у природі.</p> <p>Метою колоїдної хімії є вивчення гомогенних і гетерогенних систем різного ступеня дисперсності, управління їх утворенням, властивостями та руйнуванням, а також знання складу, специфіки колоїдних розчинів і будови частинок дисперсної фази.</p>
<p>Компетентність</p>	<ul style="list-style-type: none"> • К 19 Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів. • К 20 Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження з метою діагностики хвороб риб, оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики. • К 21 Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.
<p>Результат навчання</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Р 07 Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури. • Р 18 Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників. • Р 14 Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіологію та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марикультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку водних біоресурсів та аквакультури. • Р 15 Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками
<p>Базові знання</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формування цілісної наукової картини світобудови. Знання джерел. природи, властивостей речовин, що вивчає органічна та колоїдна хімії, їх зв'язку із структурою молекул. 2. Мати уявлення про склад природних біологічно активних речовин. 3. Основна термінологія, поняття і закони органічної, колоїдної та фізичної хімії.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Знання правил техніки безпеки при роботі з електроприладами, різноманітними нагрівниками, скляним посудом, з вогненебезпечними органічними розчинниками та ін. леткими та шкідливими сполуками. Знання призначення хімічної апаратури, скляних приладів та прийомів роботи на цьому обладнанні. 5. Знання номенклатури IUPAC, (вуглеводнів та їхніх оксигено- та нітрогенопохідних). 6. Знання законів термодинаміки, кінетики, енергетики хімічних процесів. Загальні уявлення про хімічну рівновагу та її зсув за різних умов. 7. Знання основ електрохімії (окиснювально-відновні процеси, корозія та її види, електроліз та його закони, принцип роботи гальванічних елементів). 8. Уявляти значущість дисперсних систем, які вивчає колоїдна хімія, у природі та цивілізації людства. 9. Знання класифікації гетеродисперсних систем за агрегатним станом фаз, дисперсністю, поверхневою активністю, основних особливостей та властивостей колоїдних систем, умов їх існування та руйнування і сучасний погляд на будову частинок їхньої дисперсної фази.
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застосовувати лабораторне обладнання та лабораторний посуд, фізико-хімічні та електричні прилади за їх призначенням з утриманням правил техніки безпеки. 2. Складати рівняння термохімічних процесів та хімічних реакцій одержання та властивостей органічних сполук різних класів. 3. Використовувати закони, закономірності, принципи та правила органічної фізичної та колоїдної хімії, основні положення теорії хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова при вирішенні задач і проблем, пов'язаних з хімічними процесами. 4. Встановлювати клас органічних сполук, називати їх за номенклатурою IUPAC, урахувавши рекомендації Української національної комісії з хімічної термінології і номенклатури. Класифікувати гетеродисперсні системи за всіма типами класифікацій. 5. Розв'язувати типові задачі середнього ступеня труднощі з усіх розділів органічної, фізичної та колоїдної хімії. 6. Вміння застосовувати фізико-хімічні методи дослідження для біооб'єктів. 7. Пояснювати природні явища на основі знань властивостей природних гетерогенних систем.
Базові навички	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формування навичок використати придбані знання в практичній діяльності, у цілях безпечного поводження з хімічними речовинами. 2. Екологічна грамотна поведінка в навколишньому середовищі, бережливе та відповідне відношення до довкілля. 3. Формування навичок безпечної роботи під час експериментальної діяльності з використанням скляного посуду, лабораторного обладнання та хімічних реактивів. 4. Мати навички використання номенклатури IUPAC; встановлення можливості проходження та енергетичного результату хімічних процесів та типу колоїдних систем за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища; складання міцелярної структури колоїдних систем. 5. Формування навичок використання певних прийомів для

	розв'язання завдань з хімії. 6. Закріплення навичок до самостійної систематичної роботи з навчально-методичною літературою, розв'язанням задач, одержанням експериментальних результатів та при здійсненні необхідних розрахунків
Пов'язані силлабуси	Хімія (неорганічна, аналітична).
Попередня дисципліна	Хімія (неорганічна, аналітична).
Наступна дисципліна	«Гідрохімія та біохімія гідробіонтів»
Кількість годин	лекції: 30 год. лабораторні заняття: 15 год. Самостійна робота студентів: 75 год.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модулів і тем	Кількість годин	
		ауд-ні	СРС
ЗМ-Л3	Назва модуля «Сполуки органічної хімії».		
	Тема 1. Предмет органічної хімії: об'єкт вивчення, термінологія, теорії та задачі, класифікація органічних сполук та вуглеводнів, номенклатура.	2	0,5
	Тема 2. Вуглеводні аліфатичні: алкани: джерела в природі, методи одержання, фізичні та хімічні властивості; циклоалкани: джерела в природі, методи одержання, фізичні та хімічні властивості. Нафта.	2	0,5
	Тема 3. Ненасичені вуглеводні: алкени і алкіни: джерела в природі, методи одержання, фізичні та хімічні властивості.	2	0,5
	Тема 4. Циклічні вуглеводні: ароматичні та гетероциклічні сполуки: природні джерела, фізичні та хімічні властивості.	2	0,5
	Тема 5. Оксигеновмісні сполуки: Спирти і феноли: фізичні та хімічні властивості, методи одержання.	2	0,5
	Тема 6. Альдегіди та кетони: фізичні та хімічні властивості, методи одержання.	2	0,5
	Тема 7. Карбонові кислоти та амінокислоти: особливості будови, фізичні та хімічні властивості, джерела в природі, методи отримання. Загальні уявлення про біологічні природні сполуки. Підготовка до тестового контрольного завдання	2	0,5
			5
ЗМ-Л4	Назва модуля: «Концепції фізичної та колоїдної хімії»		
	Тема 1. Предмет, завдання, термінологія фізичної хімії.	0,5	0,5
	Тема 2. Термодинаміка хімічних процесів: основні поняття, енергетика, термодинамічні функції стану, спрямованість хімічних процесів. Закон Гесса.	1,5	0,5
	Тема 3. Хімічна рівновага: закон дії мас, константа рівноваги, принцип Ле Шател'є.	1	0,5
	Тема 4. Кінетика хімічних реакцій: залежність швидкості реакції від певних факторів. Закон Гульдберга-Вааге.	1	0,5
	Тема 5. Окиснювально-відновні реакції. Гальванічні елементи.	2	0,5
Тема 6. Корозія: сутність і хімізм процесу, види, захист.	2	0,5	

	Тема 7. Електроліз: закони, явища електродної поляризації.	2	0,5
	Тема 8. Предмет, мета та завдання колоїдної хімії. Класифікації гетеродисперсних систем, особливості, молекулярно-кінетичні та оптичні властивості. Електрофорез. Електроосмос.	2	0,5
	Тема 10. Поверхневі явища.	2	0,5
	Тема 11. Стабільність і руйнування колоїдних систем (суспензії, емульсії, колоїдні розчини, піни): електрична будова колоїдних частинок, фактори стабільності, коагуляція.	2	0,5
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
	Підготовка до іспиту		20
	Разом:	30	38,5

Консультації: ст. викл. Чокан Лариса Олександрівна, згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні циклової комісії.

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та теми	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Лаб2	Назва модуля: «Практичні завдання органічної хімії»		
	Техніка безпеки в лабораторії органічної хімії. Обладнання, апаратура, основні операції, прийоми та методи лабораторної роботи в органічній хімії.	2	3
	Лабораторна робота №1. Визначення вмісту органічної речовини в біомасі рослин. Рішення задач з органічної хімії.	2	3
	Лабораторна робота №2. Визначення забруднюючих домішок нафти у воді.	3	7,5
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
ЗМ-Лаб3	Назва модуля: «Практичні завдання фізичної та колоїдної хімії»		
	Лабораторна робота №3. Визначення теплоти реакції нейтралізації.	2	3
	Лабораторна робота №4. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу та швидкість хімічних реакцій.	2	3
	Лабораторна робота №5. Окиснювально-відновні реакції. Рішення задач з фізичної хімії.	2	3
	Лабораторна робота №6. Одержання золів кількома методами. Будова частинок дисперсної фази колоїдних розчинів. Коагуляція золів. Рішення задач з колоїдної хімії	2	4
	Підготовка до тестового контрольного завдання		5
	Разом:	15	36,5

Перелік лабораторій: Лабораторія №112 (НЛК №2).

Перелік лабораторного обладнання (скляний і фарфоровий посуд):

1. Лабораторний скляний посуд: колби (плоскодонні, круглдонні), колба Бунзена; склянки, пробірки, лійки; мірний посуд (циліндри, мензурки, піпетки), холодильники (повітряні, Лібіха, кулькові); алонжі, насадки для перегонки, ділільні лійки, ексикатори.

Лабораторний фарфоровий посуд: чашки, тиглі, ступки з товчачиками, лійка Бюхнера.

2. Лабораторне обладнання: сушильна шафа, муфельна піч, штативи,

лапки, муфти, електроплити, секундоміри, термометри, шланги гумові, пінцети, держателі пробірок, технічні та аналітичні терези.

3. Реактиви та ін. матеріали: різноманітні реактиви (кислоти, луги, солі, адсорбент для хроматографії – алюміній оксид, осушувачі), нафта для штучного забруднення води, органічна речовина рослинного походження для аналізу на вміст органічної речовини, фільтри та фільтрувальний папір, дистильована вода.

Консультації: ст. викл. Чокан Лариса Олександрівна, згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні циклової комісії.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-ЛЗ	Підготовка до лекційних занять	3,5	8 тиждень
	Підготовка до контрольного заходу (тестова контрольна робота) «Сполуки органічної хімії» (обов'язково)	5	
ЗМ-Лаб2	Підготовка до лабораторних занять	13,5	9 тиждень
	Підготовка до контрольного заходу (тестова контрольна робота) «Склад органічних речовин: структура, ізомерія, гомологія та властивості вуглеводнів та їх функціональних похідних» (обов'язково)	5	
ЗМ-Л4	Підготовка до лекційних занять	5	14 тиждень
	Підготовка до контрольного заходу (тестова контрольна робота) «Концепції фізичної та колоїдної хімії» (обов'язково)	5	
ЗМ-Лаб3	Підготовка до лабораторних занять	13	15 тиждень
	Підготовка до контрольного заходу (тестова контрольна робота) «Закономірності протікання хімічних процесів. Електрохімія. Особливості колоїдних розчинів» (обов'язково).	5	
	Підготовка до іспиту	20	
Разом:		75	

Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ЛЗ

ЗМ-ЛЗ «Сполуки органічної хімії» проводиться після лекційних занять з програмного розділу «Органічна хімія» дисципліни «Хімія (органічна, фізична, колоїдна хімія)» та самостійної підготовки з вивчення теоретичного матеріалу конспекту лекцій [1, с. 7-82] або для більш детального оброблення матеріалу пропонується навчальний посібник [2]. Виконання тестової контрольної модульної роботи з 20 тестових питань оцінюється 20 балами (тобто правильна відповідь на кожне питання становить 1 бал).

Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Лаб2.

ЗМ-Лаб2 проводиться після засвоєння теоретичного матеріалу, виконання ЗМ-Л3. Виконання і захисту лабораторних робіт №1 і №2 [5] з розділу «Органічна хімія». Виконання тестової контрольної модульної роботи із ЗМ-Лаб2, яка складається з 20 тестових питань, оцінюється 20 балами.

Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л4

ЗМ-Л4 «Концепції фізичної та колоїдної хімії» проводиться після лекційних занять з програмних розділів «Фізична хімія» і «Колоїдна хімія» та самостійної підготовки з вивчення теоретичного матеріалу конспекту лекцій [1] або для більш детального оброблення матеріалу пропонується навчальний посібник [3]. Виконання тестової контрольної модульної роботи, яка складається з 20 тестових питань, оцінюється 20 балами.

Таким чином виконання двох лекційних модулів оцінюється як **теоретична частина дисципліни** і становить 40 балів.

Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Лаб3

ЗМ-Лаб3 проводиться після засвоєння теоретичного матеріалу з фізичної та колоїдної хімії, виконання ЗМ-Л4 й виконання та захисту лабораторних робіт з розділу «Концепції фізичної та колоїдної хімії» наприкінці семестру в останній тиждень. Для підготовки до ЗМ-Лаб3 рекомендується проробка матеріалу методичних вказівок до лабораторних робіт [5]. Виконання контрольної тестової роботи ЗМ-Лаб3, яка складається з 20 тестових питань, оцінюється 20 балами.

Методика проведення та оцінювання виконання лабораторних робіт

Під час лабораторних занять студенти після інструктажу з техніки безпеки виконують відповідну лабораторну роботу (ЛР) з оформленням її протоколу. Після виконання роботи та одержання результатів відбувається її захис. Захист включає перевірку результатів роботи викладачем і запитання за темою ЛР.

Захист лабораторної роботи оцінюється максимально 3 бали, крім першої, оцінка якої складає 2 бали, тоді за лабораторні роботи студент отримує максимально $2 + (3 \times 6) = 20$ балів, а з врахуванням суми практичних модулів ЗМ-Лаб2 і ЗМ-Лаб3, що оцінюються 20 балами кожний, тобто 40 балами, максимальна оцінка **за практичну частину** становить $40 + 20 = 60$ балів.

Умовою допуску студента денної форми навчання до семестрового контролю – іспиту, є 50 % виконання практичної частини навчальної дисципліни, тобто одержання з практичної частини мінімум 30 балів.

6. Методика підсумкового контролю

Формою підсумкового контролю для студентів денної форми навчання є

семестровий іспит. Проведення семестрового іспиту відбувається у письмовій формі у вигляді тесту закритого типу в кількості 20 запитань з оцінкою кожної правильної відповіді 5 балів (5 %). Максимальна кількість балів або їх відсоткове значення відповідає 100 балів (%). Тривалість екзамену – 2 академічні години, його початок визначається моментом видачі останнього екзаменаційного білета.

Методика формування екзаменаційних білетів: 10 тест-запитань відводяться темам органічної хімії, 5 запитань відбивають програмний матеріал з фізхімії. 5 запитань орієнтовані на теорію та практичну частину колоїдної хімії.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1 Модуль ЗМ-ЛЗ «Сполуки органічної хімії».

3.1.1. Повчання

Для засвоєння теоретичного матеріалу рекомендується студентам із слабкою шкільною підготовкою з хімії почати з повторення шкільного курсу органічної хімії, який у стислій формі представлений у такому підручнику, як Хомченко Г.П. Химия): учебник. – М.: Высшая школа, 1989. – с. 275 – 361.

Слід уявляти сутність предмета органічної хімії через зрозуміння об'єкта вивчення – це безліч природних і синтетичних органічних сполук.

Студент повинен розібратися з новими поняттями і термінологією [1, 2, 4], що значно полегшить подальшу роботу з новим матеріалом дисципліни. Дуже важливо розібратися з такими видами класифікації, як класифікація ІУРАС органічних сполук, в т.ч. вуглеводнів і функціональних сполук.

Черговість поступового вивчення функціональних оксигено- та нітрогеновмісних сполук така (у дужках наводиться відповідна функціональна група): спирти (-ОН) та їх похідні етери (С-О-С) → альдегіди і кетони (>C=O) → карбонові кислоти (-COOH) та естери → амінокислоти (-NH₂ і -COOH одночасно). Після вивчення органічної хімії студент може пояснити які вуглеводні та функціональні сполуки через свою природу є токсичними для природних вод і небезпечні для гідробіонтів на основі їхніх ГДК і летальних доз для водних мешканців. Для майбутніх фахівців стають зрозумілими небезпека забруднення вод нафтою та нафтопродуктами через знання властивостей нафти та її складу.

Запитання до самоперевірки знань

1. Назвіть основні класи органічних сполук.
2. Як класифікують вуглеводні?
3. Поясніть концепцію гібридизації і дайте їй визначення.
4. Поясніть реакції карбонових кислот через будову карбоксильної групи.
5. Що таке ізомерія і які види ізомерії ви знаєте?
6. Наведіть приклади ізомерів всередині різних класів вуглеводнів.
7. Назвіть основні класи функціональних сполук. Наведіть приклади ізомерів між різними класами вуглеводнів.
8. Що таке гомологічна різниця?

9. Дайте визначення гетероциклічним сполукам
10. Сформулюйте критерій ароматичності.
11. Як оцінюють належність вуглеводнів до аренів за правилом Хюккеля?
12. Охарактеризуйте належність ануленів до неароматичних, ароматичних та антиароматичних.
13. Який клас функціональних сполук відноситься до багатофункціональних?
14. Що таке конформація? Які конформації ви знаєте?
15. Що таке цвіттер-іони? Які сполуки здатні їх утворювати?
16. Які реакції є характерними для алканів?
17. Назвіть основні реакції для алкенів і сформулюйте правило Марковникова.
18. Які вуглеводні входять до основного складу нафти та природного газу?
19. Назвіть характерні реакції ароматичних вуглеводнів ряду бензену.
20. Яку особливість фізичних властивостей проявляють спирти та карбонові кислоти?

3.2. Модуль ЗМ-Л4 «Концепції фізичної та колоїдної хімії».

3.2.1. Повчання

Основні підрозділи «Фізичної хімії» такі: 1) термодинаміка, предметом якої є наука про закономірності зворотних перетворень енергії в системах, тому розрізняють фізичну, хімічну, технічну і біохімічну термодинаміку. Метою нашого вивчення є хімічна термодинаміка, яка вивчає перетворення різних видів енергії в хімічних реакціях, при розчиненні, випаровуванні, адсорбції, кристалізації речовин. та її основні закони; 2) хімічна рівновага, що вивчає умови встановлення рівноваги та її зсув за принципом Ле Шател'є; 3) хімічна кінетика – розділ фізичної хімії, що вивчає швидкість перебігу хімічних реакцій, її закони та механізми; 4) електрохімія – це розділ фізичної хімії, який вивчає закономірності перетворень електричної і хімічної енергії, об'єктом вивчення є електроліти, здатні дисоціювати на заряджені частинки – катіони і аніони, а також брати участь у процесах за участю йонів і електронів. Електрохімія вивчає процеси окиснення-відновлення, роботу гальванічних елементів, принципи процесів корозії металів та процес електролізу.

1. Починаючи вивчення цього розділу необхідно зі з'ясування основних понять: *система, її параметри, внутрішня енергія системи; процес; робота і теплота*, як основні характеристики передачі енергії; *термодинамічні функції – ентальпія, ентропія, вільна енергія Гіббса*. Особливу увагу треба віднести до вивчення законів термодинаміки, закону Гесса та наслідків з нього, екзо- і ендотермічних реакцій, уявляти умови, за якими хімічний процес є можливим.

2. Вивчення хімічної рівноваги слід починати зі знання умов її встановлення і вивчити принцип Ле Шател'є, який регламентує за яких зовнішніх умов можливий зсув рівноваги у певний бік.

3. Зазвичай хімічну кінетику вивчають з формулювання закону дії мас

Гульдберга і Вааге, виразу константи рівноваги, основних факторів, що впливають на швидкість реакції та рівняння головних правил и законів.

Відносно теми «Електрохімічні процеси», то вона є найтруднішою темою цього розділу дисципліни. Студенту потрібно ясно уявляти поняття окиснення і відновлення, окисника і відновника, катода і анода – електродів в гальваніці та електролізі. Головні рівняння електрохімії - це рівняння Нернста, та рівняння напруги гальванічного елемента.

Корозію слід розрізняти за основними видами (хімічна та електрохімічна), типами корозійних пошкоджень на основі створення гальванічної пари. Слід розрізняти корозію з **водневою деполаризацією**: деполаризатор – йони H^+ та корозію з **кисневою деполаризацією**: деполаризатор – кисень O_2 . Металеві покриття поділяють на **анодні**, або **безпечні** та **катодні**, або **небезпечні**.

Електроліз – явище, яке енергетично оборотне гальванічному процесу, тобто при електролізі відбувається перетворення електричної енергії у хімічну, а в гальваніці – навпаки. Хімізм процесу залежить від природи речовини, яка підлягає електролізу.

Для розділу колоїдної хімії необхідно засвоїти основну термінологію колоїдної хімії, головні параметри колоїдних дисперсних систем, види класифікацій гетеродисперсних систем; їх унікальні особливості та властивості,

Одним з найцікавіших явищ гетеродисперсних систем є поверхневі явища з класифікацією речовини на ПАР, ПІР та ПНР та закономірностями в рівняннях Шишковського. Дюкло-Траубе, що відображають специфічність таких речовин.

З поверхневими явищами тісно пов'язане явище адсорбції, фізичну суть якої, як явищ *адсорбції* і *абсорбції*, та їх різновидів необхідно чітко уявити.

Електрична будова міцел пояснює електрокінетичні явища, електростатичний фактор стійкості колоїдів, дію електролітів, що спричинюють коагуляцію на основі правила вибіркової адсорбції Панета-Фаянса-Пескова.

3.2.2. Запитання до самоперевірки знань

1. Назвіть параметри системи.
2. Які термодинамічні функції системи ви знаєте?
3. Як класифікують термодинамічні системи?
4. Які в залежності від параметрів бувають процеси?
5. Що є об'єктом вивчення науки фізична хімія?
6. Назвіть основні характеристики передачі енергії.
7. Яка функція характеризує поділ процесів на ендотермічні та екзотермічні?
8. Який закон та наслідки з нього дозволяють розрахувати зміну ентальпії хімічної реакції? Дайте відповідні формулювання.
9. Що є об'єктом вивчення кінетики?
10. Яка термодинамічна функція встановлює можливість або неможливість хімічної реакції між певними реагентами, самодовільність та

несамодовільність процесів?

11. Яка термодинамічна функція при сталій температурі є мірою упорядкованості або хаосу системи?

12. Що є показником зсуву рівноваги газуватої системи при збільшенні тиску?

13. Вкажіть що є термодинамічною умовою стану хімічної рівноваги.

14. Які правила регламентують зміну швидкості реакції від температури? 15. Принцип побудови гальванічних елементів.

16. Що визначає закон дії мас? Кому він належить?

17. За яким принципом визначається зсув хімічної рівноваги?

18. Сформулюйте закони Фарадея і напишіть формулу об'єднаного закону Фарадея.

19. Який пристрій називають гальванічним елементом?

20. В якому приладі – електролізері або в гальванічному елементі, процеси є самодовільними?

21. Які процеси (відновлення або окиснення) відбуваються на катоді та аноді?

21. Який процес називають окисненням? Назвіть відомі вам окисники.

22. Що таке корозія? Які її види вам відомі? Що є її причиною і як її пояснюють з хімічної точки зору?

23. Що відрізняє процеси електролізу розплавів і розчинів?

24. Принцип електролізу кислот, лугів та солей різного складу.

25. Яка суттєва ознака відрізняє гетерогенні системи від гомогенних?

26. Що таке дисперсність і які її параметри?

27. Які системи відносяться до суспензій? Наведіть приклади.

28. Які методи одержання колоїдних розчинів ви знаєте?

29. Які розміри частинок колоїдних розчинів?

30. Яка природа броунівського руху дисперсних частинок в гетеродисперсних системах (ГС)?

31. У чому полягає явище дифузії?

32. Назвіть молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.

33. Які оптичні властивості відрізняють колоїдні розчини від істинних розчинів і від грубодисперсних систем?

34. Яка величина характеризує питому вільну енергію поверхні розділу в ГС?

35. Яку природу мають молекули поверхнево-активних речовин?

36. Як змінюється величина поверхневого натягу від природи фаз систем?

37. Як величина поверхневого натягу змінюється з підвищенням температури? Яке рівняння виражає цю залежність?

38. Розташуйте речовини в порядку зростання поверхневої активності: $C_{19}H_{37}COOK$, $NaCl$, K_2SO_4 , маноза, $C_{18}H_{33}SO_3H$, сахароза, HCl .

39. Як відображається залежність поверхневого натягу ПАР від концентрації?

40. Сформулюйте правило Дюкло-Траубе.

41. Напишіть рівняння Гіббса для адсорбції. Яку залежність воно відображає?

42. Яку залежність характеризує ізотерма Ленгмюра?

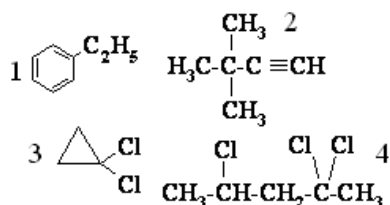
43. Яке рівняння описує явище змочування? Як змочування залежить від гідрофільності та гідрофобності речовин та поверхней адсорбента?
44. Які електрокінетичні явища вам відомі?
45. На якому принципі будується структура міцели колоїдних розчинів?
46. Дайте визначення явищу коагуляції. Які фактори її спричинюють?
47. За якою формулою визначають поріг коагуляції? Як змінюється поріг коагуляції за правилом Шульце-Гарді?
48. Залежність на коагулюючу здатність коагулюючого йона (заряд/радіус)?
49. Охарактеризуйте ізоелектричний стан золю.

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання

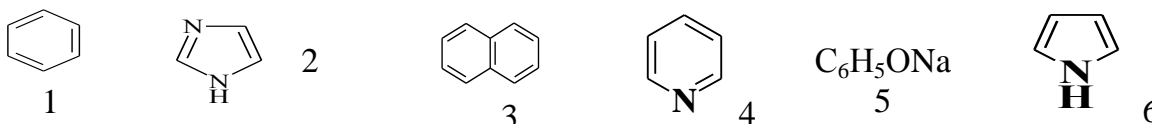
до модульної контрольної роботи ЗМ-ЛЗ «Сполуки органічної хімії»

1. Концепція гібридизації атомних орбіталей заснована на... [1, с. 10]
2. Назва сполук, молекули яких при однотипній будові відрізняються на одну або кілька $-CH_2-$ груп – це [1, с. 10]
3. Дати визначення структурній статичній ізомерії. [1, с. 22]
4. Вчений, який за словами видатного російського хіміка М.Д. Зелінського «...оживив хімічних мерців», здійснив нітрування аліфатичних і аліциклічних вуглеводнів – реакцію, яка носить його ім'я – [1, с. 24]
- 5 Дати назви вуглеводням різних класів за номенклатурою IUPAC [1, с. 17-19]



6. За правилом Марковникова гідрогенохлорид реагує з... [1, с. 31]
7. Характерним механізмом реакцій для алканів є механізм.... [1, с. 22]
8. Головна ознака, за якою класифікують арени – це [1, с. 37]
9. Серед речовин присутні гомологи, які містяться у нафті, це – [1, с. 21]
 1. C_6H_{14} 2. $CH\equiv CH$ 3. C_8H_{18} 4. C_6H_{12} 5. C_6H_6 6. C_2H_4
10. Циклогексан має конформацію [1, с. 26-27]
11. Серед продуктів нафтопереробки є... [1, с. 21]
12. Загальна формула гомологічного ряду алканів та відповідна їй просторова структура відповідають запису – [1, с. 20].
13. Загальна формула гомологічного ряду циклоалканів та відповідна їй просторова структура відповідають запису [1, с. 25, 27]
14. Загальна формула гомологічного ряду алкенів та відповідна їй просторова структура відповідають запису [1, с. 29]
- 15 Загальна формула гомологічного ряду алкінів та відповідна їй просторова структура відповідають запису [1, с. 34]
16. Загальна формула гомологічного ряду аренів та відповідна їй просторова структура відповідають запису [1, с. 37]
17. Пзначення типів гібридизації атома Карбону в органічних сполуках та

електронних орбіталах, які беруть участь у гібридизації такі [1, с. 10]
 18. Серед представлених формул гетероциклічні сполуки – це [1, с. 44, 45]



19. Загальна формула одноатомних насичених спиртів і їм відповідний суфікс гомологічного ряду – [1, с. 50]

20. Класифікувати спирти за будовою алкілу, що пов'язаний з ОН-групою [1, с. 50]

21. Суфікс, яким за номенклатурою IUPAC позначається наявність карбонільної групи у відповідному класі оксигеновмісних сполук [1, с. 60]

22. Класифікація карбонових кислот за будовою вуглеводневого залишку поділяють ці сполуки таким чином [1, с. 66]

23. Класифікації карбонових кислот за основністю поділяють ці сполуки таким чином [1, с. 66]

24. Основні типи реакцій карбонових кислот [1, с. 70]

25. Якісною реакцією на амінокислоти, пептиди та білки є реакція... [1, с. 80]

26. Серед хімічних властивостей амінокислот, зумовлених карбоксильною групою, головними є такі [1, с. 10]

27. Які основні класи органічних сполук [1, с. 15]

28. Дати визначення такому виду стереоізомерії, як енантіомерія [1, с. 22]

29. Що уявляє такий вид ізомерії, як геометрична стереоізомерія? [1, с. 30]

30. Яка назва властива такому виду ізомерії як геометрична ізомерія? [1, с. 30]

31. Гомологічна різниця відповідає формулі [1, с. 10]

32. Назва сполук, молекули яких при однаковому складі мають різні структури – [1, с. 22]

33. Створювач метода одержання алканів термічним крекінгом – [1, с. 23]

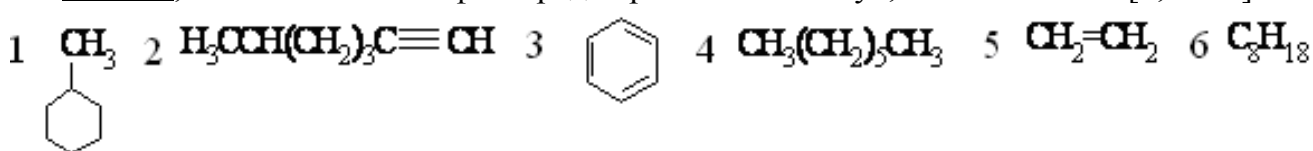
34. Формули вуглеводнів різних класів за назвою за номенклатурою IUPAC, для: 3-ізобутил-2,2-диметилпропан; хлороциклогексан; 2,2,4,4-тетраметилпентан; пропілбензен; 3-бромопент-3-ен-1-ін; Е) 3-бромопент-2-ен-4-ін такі – [1, с. 17-20]

35. Хімічні властивості алкенів відрізняються від реакцій, в які вступають алкани тим, що [1, с. 35, 36]

36. Характерним механізмом реакцій для алкенів є механізм [1, с. 35]

37. Головний признак, за яким класифікують вуглеводні – це [1, с. 15]

38. Алкани, які містяться в нафті серед перелічених сполук, такі [1, с. 20]



39. Вуглеводень, що містить «бананові» зв'язки відноситься до класу [1, с. 27]

40. Серед продуктів нафтопереробки є [1, с. 21]

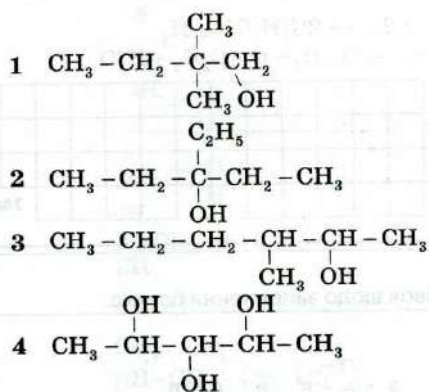
41. Загальна формула гомологічного ряду алкінів і відповідна їй просторова структура – [1, с. 33, 34]

42. Серед природних речовин гетероциклічними є [1, с. 45, 46]

43. Причиною рідинного агрегатного стану спиртів і високі їхні температури кипіння є міжмолекулярний зв'язок, за назвою – [1, с. 52]

44. За кількістю функціональних груп спирти класифікують як [1, с. 50]

45. Класифікувати перелічені спирти за кількістю ОН-груп і назвати їх [1, с. 21]



45. Вуглеводень, що містить «бананові» зв'язки має назву... : [1, с. 27]
46. Суфікс, яким за номенклатурою IUPAC позначається наявність карбонілу у відповідному класі оксигеновмісних сполук [1, с. 60]
47. Класифікація карбонових кислот за основністю поділяє їх на... [1, с. 66, 67]
48. Класифікація карбонових кислот за функціональністю поділяє ці сполуки таким чином [1, с. 66]
49. Карбонові кислот містять таку функціональну групу [1, с. 65]
50. Стан амінокислот у водному розчині при pH = 7 відповідає стану... [1, с. 74]
51. Серед хімічних властивостей амінокислот, обумовлених участю в реакції обох функціональних груп – аміногрупи та карбоксильної групи, важливими є така... [1, с. 81]
52. Феноли містять таку функціональну групу [1, с. 55]
53. Суфікс, яким за номенклатурою IUPAC позначається наявність карбонілу в альдегідах [1, с. 60]
54. Які сполуки відносяться до поліфункціональних сполук [1, с. 74]

4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л4 «Концепції фізичної та колоїдної хімії»

1. Об'єктом розгляду термодинаміки хімічних процесів є [1, с. 83]
2. За нормальні (стандартні) умови (скорочено н. у.) прийнято [1, с. 86]
3. Умови, що відповідають екзотермічному процесу, характеризуються величиною [1, с. 84]
4. Зсув рівноваги хімічної системи при збільшенні тиску в системі відбувається в напрямку [1, с. 91]
5. Дії, що спричиняють зсув рівноваги реакції:

$$\text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{г}), \Delta H_p^\circ = -34,1 \text{ кДж, такі} \quad [1, \text{с. } 91]$$
6. Зсув рівноваги теоретично визначається та практично встановлюється за [1, с. 83]
7. Каталіз хімічної реакції буває [1, с. 91]
8. Окиснювально-відновні реакції перебігають зі зміною: [1, с. 99]
9. Окиснення – це процес [1, с. 99]
10. Найсильніші окиснювальні властивості мають йони металів, якщо їх стандартні електродні потенціали [1, с. 100]
11. До термодинамічних функцій відносяться... [1, с. 84, 88, 89]
12. Реакції між металом і солями або неорганічними кислотами, які за будь-якими умовами, відбуваються [1, с. 106]
13. Фактори, від яких залежить потенціал водневого електрода – це ... [1, с. 105]

14. Під електролізом розуміють [1, с. 111]
15. Для електролізу є справедливим твердження, що пов'язане з вільною енергією Гіббса [1, с. 111]
16. Електрохімічні процеси перетворення хімічної енергії в електричну відбуваються: [1, с. 102]
17. Серед засобів захисту від корозії небезпечним є [1, с. 110-111]
18. Швидкість хімічної реакції визначається за [1, с.93-94]
19. Можливість будь-якого хімічного процесу визначається функцією стану за її величиною [1, с. 88]
20. Ентропія системи при переході її від газуватого стану спочатку в рідкий, а потім – твердий, змінюється таким чином [1, с.87]
21. Параметри стану системи є [1, с. 84]
22. Самодовільне протікання хімічних реакцій за стандартних умов можливе, якщо прийняти $|\Delta H^\circ| \gg |T\Delta S^\circ|$ [1, с. 88]
23. Твердження, що є наслідком закону Гесса, має визначення [1, с. 86]
24. Випадок, в якому концентрація реагентів у мить рівноваги: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$, найменша, відповідає такій величині константи рівноваги ... [1, с. 90]
25. Лід при 0 °С плаває на поверхні води. Які зміни будуть відбуватися при підвищеному тиску? [1, с. 85]
26. Швидкість хімічної реакції не залежить від... [1, с. 94-95]
27. Окиснювально-відновну двоїстість виявляють сполуки, в яких елемент знаходиться у такому ступені окиснення [1, с. 100]
28. Відновлення – це процес [1, с. 99]
29. Metали у нижчому ступені окиснення проявляють такі властивості [1, с. 100]
30. Електродний потенціал зростає при таких змінах умов [1, с. 104]
31. Реакції металів з солями, які за будь-якими умовами, НЕ відбуваються [1, с. 106]
32. Розчинення алюмінію в HCl і прискорюють добавки таких металів [1, с. 102]
33. В процесі електролізу водних розчинів солей малоактивних металів (від кадмію до золота) на катоді виділяється [1, с. 113]
34. Першим, хто виміряв електродні потенціали для більшості металів та склав ряд стандартних електродних потенціалів, відомий також як ряд активностей (напруг) металів був [1, с. 106]
35. При електролізі кальцій хлориду на катоді та аноді виділяються такі речовини, а середовище має відповідний показник йонів Гідрогену – [1, с. 113]
36. У випадку кисневої деполяризації її процес при корозії на катоді (+) йде за такою схемою, а деполяризатором виступають... [1, с. 108]
37. Металеві антикорозійні покриття для залізних предметів є катодними (небезпечними) – [1, с. 110]
38. Тепловий ефект хімічної реакції визначають за таким законом [1, с. 85-86]
39. Каталізатор здатний таким чином змінювати швидкість реакції [1, с. 96-97]
40. Залежність швидкості реакції від температури визначається за рівнянням... [1, с. 95]
41. Константа швидкості реакції від такого параметра, як енергія активації виражається рівнянням... [1, с. 95]
42. Об'єктом розгляду фізичної хімії є [1, с. 83]

43. Термодинамічні системи класи кують таким чином [1, с. 83]
44. Термодинамічна система – це [1, с. 83]
45. Першій закон термодинаміки формулюється таким чином [1, с. 85]
46. Вільна енергія Гіббса для процесу корозії має таке значення [1, с. 108]
47. Ентропія як функція стану є мірою... [1, с.88]
48. Концентраційні гальванічні елементи I роду відрізняються... [1, с. 103]
49. Необхідними умовами для електрохімічної корозії є ... [1, с. 107]
50. Концентраційні гальванічні елементи II роду відрізняються... [1, с. 103]
51. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища T – T відповідають такі приклади гетеродисперсних систем..... [1, с. 120]
25. Серед методів одержання колоїдно-дисперсних систем присутні такі.. [1, с. 120]
53. Виникнення блискавки під час грози пояснюється [1, с. 118]
54. Види адсорбції бувають такими [1, с. 127]
55. Поверхня активованого вугілля у водному мильному розчині за рахунок адсорбції молекул ПАР (мила), стає [1, с. 125-126]
56. На певній поверхні першими адсорбуються за правилом Панета-Фаянса-Пескова такі йони [1, с. 131]
57. Зі збільшенням концентрації мила як колоїдного ПАР поверхневий натяг води [1, с. 126]
58. За правилом Шульце-Гарді коагулюючу здатність мають ті йони електроліту, що по відношенню до гранули... [1, с. 132]
59. Основними параметрами гетеродисперсних систем є: [1, с. 119]
60. Коагуляцію золю плюмбум сульфату, одержаного за реакцією:

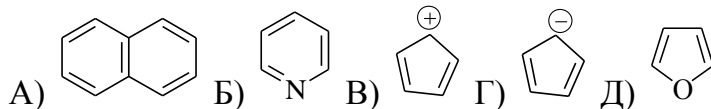
$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$$
, спричинюють катіони. Потенціаловизначальними йонами утворених міцел є [1, с. 131]
61. Величина адсорбції (Г) з величиною поверхневої активності пов'язана формулою: [1, с. 128]
62. Гідрофільними, або змочуваними поверхнями для води та водних розчинів є [1, с. 129]
63. До оптичних властивостей колоїдних розчинів відносяться... [1, с. 123]
64. Молекулярна адсорбція – це [1, с. 129]
65. Розмір колоїдних частинок дозволяє бачити їх [1, с. 121]
66. За правилом Шульце-Гарді коагулююча здатність йонів електроліту, що спричинює коагуляцію, тим більше, чим... [1, с. 133]
67. Якщо адсорбційний шар міцели складається з аніонів стабілізатора золю, тоді до дифузного шару міцели входять... [1, с. 131]
68. Будування подвійного електричного шару відбувається за правилом вибіркової адсорбції, відомого як [1, с. 130-131]
69. За природою молекули поверхнево-активних речовин (ПАР) є ... [1, с. 126]
70. Коагулююча здатність коагулянту залежить від: [1, с. 133]
71. Об'єктом вивчення колоїдної хімії є ... [1, с. 118]
72. За агрегатним станом фаз дисперсні системи поділяються на класи, серед яких [1, с. 120]
73. Порошки (пудра, пил) – це гетерогенні системи в класифікації щодо агрегатного стану дисперсної фази і дисперсійного середовища... [1, с. 120]
74. Надлишковою поверхневою енергією є [1, с. 125]
75. До молекулярно-кінетичних властивостей колоїдних розчинів відноситься

- [1, с. 123]
76. До конденсаційних методів одержання колоїдних розчинів відносяться
[1, с. 122-123]
77. Електрокінетичні властивості гетерогенних систем включають такі явища, як
[1, с. 124-125]
78. Поверхнева енергія та поверхневий натяг виникають в гетеродисперсних системах через наявність
[1, с. 125]
79. За правилом Шульце-Гарді коагулююча здатність йонів електролітів, які спричинюють коагуляцію, тим більша, чим
[1, с. 133]
80. Гранула золю меркурій сульфїду, одержаного в надлишку гїдрогеносульфїду, має такий заряд
[1, с. 131]
81. Міцела колоїдних розчинів завжди
[1, с. 131]
82. Каламутність грубодисперсних систем пояснюється такими оптичними властивостями гетеродисперсних систем, як
[1, с. 123]
83. Особливості структури колоїдних міцел можна спостерїгати
[1, с. 121]
84. Серед речовин до поверхнево-активних відносяться...
[1, с. 126]
85. Поверхнево-їнактивні речовини (ПІР) – такі, що
[1, с. 126]
86. Змочування – це процес адсорбції розчинника на поверхні адсорбента, при якому відбувається
[1, с. 129]
87. Стійкість розчинів колоїдних ПАР зумовлюється
[1, с. 131]
88. Агрегативна стійкість колоїдно-дисперсних систем є відносною та зумовлюється
[1, с. 130]
89. Будова молекул поверхнево-активних речовини складається з ...
[1, с. 126]
90. За правилом Шульце-Гарді пороги коагуляції для одно-, дво- та тризарядних йонів, що здатні спричинити коагуляцію, відповідає співвідношенню ...
[1, с. 133]
91. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Р – Т відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
92. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Г – Т відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
93. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Г – Р відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
94. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Р – Р відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
95. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Т – Р відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
96. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Р – Г відповідають такі приклади гетеродисперсних систем... ..
[1, с. 120]
97. Агрегатному стану дисперсної фази та дисперсійного середовища Т – Г відповідають такі приклади гетеродисперсних систем.....
[1, с. 120]
98. Порїг коагуляції визначають за формулою...
[1, с. 131]
99. До молекулярно-кінетичних властивостей колоїдних систем відносяться...
[1, с. 123]
100. За міжфазною взаємодїєю гетеродисперсні системи класифїкуються таким чином
[1, с. 122]

4.4. Практичні завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Лаб2 (Органїчна хїмїя)

1. Для фільтрування, відділення тонкодисперсного осаду та віддалення механїчних домішок в рїдинах у хїмїчній лабораторїї використовують таке обладнання

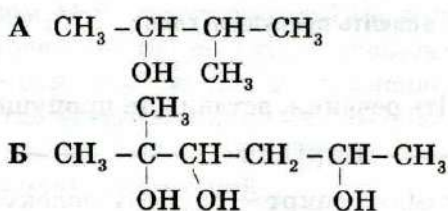
- [5, с. 10-11]
2. Вимірювання малих об'ємів рідини з великою точністю у лабораторних умовах відбувається за допомогою такого посуду [5, с. 12-13]
3. Методами очищення органічних речовин в хімлабораторії є [5, с. 19-21]
4. Циклопарафін, що піддали спалюванню в кисні, з розрахунку 4,5 моль кисню на 1 моль сполуки має склад [5, с. 27]
5. Водорість масою 30 г і вмістом H_2O – 89 % висушили до сталої маси, озолули й отримали 0,13 г попелу. Масова частка органічної речовини у водорості становить [5, с. 27-28]
6. Продукти нафтопереробки керосин, газолін, мазут, бензин, лігроїн у залежності від температури кипіння знаходяться в такій фракційній послідовності виділення при дистиляції нафти [1, с. 21]
7. Серед продуктів реакції хлорування метану НЕ можна виявити [1, с. 23]
8. Вуглеводні, представники яких є основними складовими нафти, це... [1, с. 21]
9. Вуглеводні класифікують на [5, с. 32]
10. Гомолог етину (ацетилену) відповідає формулі: [1, с. 33-35]
11. Сполука, що НЕ належить до класу ароматичних, має формулу



[1, с. 37]

12. Спирти даних структурних формул мають такі назви:

[1, с. 50]



13. Ізомери та гомологи 2-метилбутан-1-олу, такі

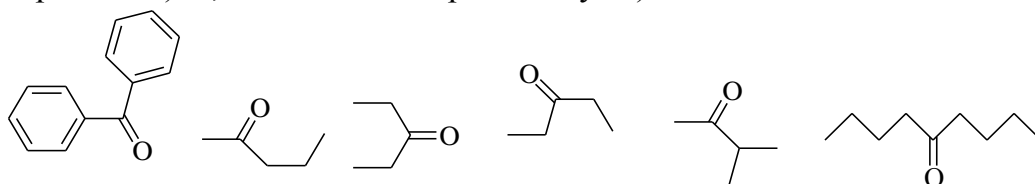
[1, с. 51]

13. Вкажіть основний компонент природного газу:

[1, с. 22]

14. Серед перелічених сполук загальне їх число становить а) ...; число гомологів дорівнює б) ...; кількість ізомерів налічує в)

[1, с. 50-51]



15. Вкажіть продукти горіння вуглеводнів і всіх органічних речовин у надлишку кисню:

[5, с. 41]

16. Знайдіть відповідність класів і назв органічних сполук: А. Спирти моноатомні

Б. Альдегіди В. Кетони Г. Багатоатомні спирти Д. Феноли Е. Аміни

Є. Гетероциклічні сполуки

17. Вкажіть основний компонент природного газу:

[1, с. 22]

18. Якісною реакцією на альдегіди є

[1, с. 64]

19. Мурашину кислоту можна відрізнити від ін. карбонових кислот за реакцією ...

[1, с. 71-72]

20. Дипептид утворюють залишки двох амінокислот – гліцину і валіну. Кількість дипептидів, що складаються з цих амінокислот, дорівнює

[1, с. 81]

21. Основними прийомами лабораторної роботи є

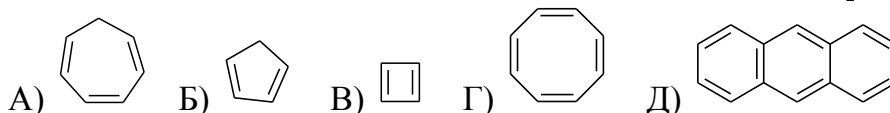
[5, с. 16-18]

22. На спалювання 1 моль алкену витрачається 67,2 л кисню (н.у.). Цей вуглеводень

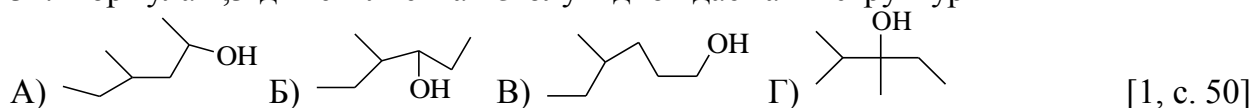
- відповідає формулі [5, с. 42-43]
23. Хроматографія як метод поділу та очищення буває [5, с. 22]
24. В процесі перегонки відбуваються такі явища [5, с. 21]
25. З нафти одержують [5, с. 37]
26. Якщо кісткова тканина гідробіонтів у середньому містить 2,12 % Фосфору, а зола становить 27 % її маси, то масова частка Фосфору у золі дорівнює: [5, с. 27]
27. Найможливіший шлях утворення метану у вулканічних газах – це [1, с. 21]
28. Ароматична сполука, яка міститься в нафті, це [5, с. 36]
29. Формула, що відбиває дійсне просторове розташування атомів в молекулі пропіну, відповідає структурі – [5, с. 31]
30. Серед перелічених пар насичених і ненасичених вуглеводнів є

А) ізомери:.....	Б) гомологи:..... [5, с. 32, 4, 45]
------------------	--

31. Кількість ізомерів ароматичного ряду триметилбензену дорівнює... [1, с. 39]
32. Вуглеводні за будовою класифікують як [4, 45; 5, с. 32]
33. Ароматична сполука серед нижчеперелічених, відповідає формул [1, 37; 5, с. 36]



34. Формула 2,3-диметилпентан-3-олу відповідає такій структурі



35. До класів органічних киснево-вмісних сполук відноситься такі [4, с. 48]
36. Функціональною групою карбонових кислот є [4, с. 48]
37. До природних органічних речовин через біогенну природу відноситься [1, с. 7]
38. Кислота, що реагує, як альдегід в реакції срібного дзеркала, називається [1, с. 72]
39. Серед перелічених сполук альдегідом є [4, с. 49]
40. Формула амінокислоти у водних розчинах відповідає структурі і називається [1, с. 75]

4.5. Практичні завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Лаб3

4.5.1. Змістовний практичний модуль ЗМ-Лаб3 з розділів «Фізична хімія» та «Колоїдна хімія» дисципліни «Хімія»

- Зростання ентропії відбувається в процесах [5, с. 49]
- Ознакою рівноваги системи є [5, с. 56]
- Визначіть можливість реакції та її класифікацію за тепловим ефектом: $\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{рід})$ з тепловим ефектом $\Delta H^\circ = -2,8 \text{ кДж} \dots$ [5, с. 49]
- Зміна швидкості хімічної реакції у системі, якщо при зростанні температури на 30°C константа швидкості реакції збільшиться в 100 разів, відбудеться такою [5, с. 55]
- Для реакції: $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{г})$, швидкість прямої реакції дорівнює константі швидкості при таких концентраціях водню і кисню [5, с. 54]
- Зміна тиску в системі у стані рівноваги: $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$, при рівноважних концентраціях $[\text{N}_2] = 0,9 \text{ моль/л}$, $[\text{H}_2] = 0,6 \text{ моль/л}$, $[\text{NH}_3] = 6 \text{ моль/л}$ по відношенню до первісного тиску становить [5, с. 56]

7. Якщо оборотна реакція йде за рівнянням: $A(g) + 2B(g) \leftrightarrow C(g)$, а рівноважні концентрації, моль/л, речовин відповідають таким величинам $[A] = 0,06$, $[B] = 0,12$, $[C] = 0,0216$, то константа рівноваги та вихідна концентрація речовини B дорівнюють [5, с. 56]

8. Константа рівноваги реакції: $CO(g) + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ при деякій температурі дорівнює 40. Якщо у стані рівноваги концентрації карбон(II) оксиду 0,2 моль/л і фосгену 0,8 моль/л, навчальна концентрація хлору дорівнює... [5, с. 56]

9. Сума коефіцієнтів окиснювально-відновної реакції:
 HNO_3 (конц.) + Hg → Hg(NO₃)₂ + NO₂ + H₂O, складеної методом електронно-іонного балансу напівреакцій (з урахуванням, що відсутність коефіцієнта перед формулою прирівнюється до одиниці), дорівнює... [5, с. 65-66]

10. Ступінь окиснення елемента Сульфуру в сірці та її сполуках: S, SO₂, H₂S, H₂SO₄ (зберігати послідовність запису) дорівнює величинам... [5, с. 64-65]

11. Водневий електрод слугує анодом у такому гальванічному елементі
 А) Fe | Fe²⁺ || H⁺ | H₂, Pt Б) Pt, H₂ | H⁺ || Ag⁺ | Ag
 В) Pt, H₂ | H⁺ || Cd²⁺ | Cd Г) Ni²⁺ | Ni || H⁺ | H₂, Pt [5, с. 105-106]

12. Визначити продукти електролізу на катоді для солі LiCl. [5, с. 112-113]

13. Сила струму при електролізі розчину хром(III) нітрату, якщо протягом 10 хв. на катоді виділилося 0,26 г хрому, становить [5, с. 114]

14. Визначити продукти електролізу на катоді для солі Zn(NO₃)₂ .. [5, с. 112-113]

15. Виизначити можливість корозії та вид деполяризації магнієвої пластинки за умов рН 1, [Mg²⁺] = 10⁻² моль/л ($\varphi_{O_2/OH^-} = 0,401$ В; $\varphi_{H^+/H_2} = 0$ В; $\varphi_{Mg^{2+}/Mg} = -2,38$ В). [5, с. 107, 109]

16. Визначити продукти електролізу на катоді для солі Cr₂(SO₄)₃. [5, с. 112-113]

17. Визначити продукти електролізу на катоді для солі AgNO₃. [5, с. 112-113]

18. При радіусі частинок дисперсної фази гетеродисперсної системи 5·10⁻⁷ м ,ступінь дисперсності системи становить [1, с. 119; 5, с. 69]

19. Якщо відомо, що поверхнева активність пентанолу дорівнює 0,555 Н·л/моль·м, поверхнева активність бутанолу становить [1, с. 127]

20. Величини поверхневої активності (A) ізобутанової й ізопентанової кислот у даному інтервалі концентрацій і значень поверхневого натягу при 293 К

с, моль/л	σ, Н/м	
	Ізобутанова кислота (I)	Ізопентанова кислота (II)
0,125	55,1·10 ⁻³	43,2·10 ⁻³
0,25	47,9·10 ⁻³	35,0·10 ⁻³

дорівнюють... [1, с. 126]

21. В електричному полі рух гранули міцели золю, одержаного додаванням розчину AgNO₃ до надлишку розчину Na₃AsO₄, спрямований до... [5, с. 71-72]

22. Золь, одержаний реакцією AlCl₃ + NaOH → при певній нестачі алюміній хлориду, коагулюють розчинами електролітів калій сульфату, натрій фосфату та кальцій ацетату. Сильнішою є дія... [5, с. 73]

23. Серед електролітів: (NH₄)₂SO₄, MgBr₂, KCl, Na₃PO₄ для золю, одержаного реакцією: CdCl₂ + H₂S →, у надлишку CdCl₂, найкращим коагулянттом буде [5, с. 72-73]

24. Виберіть хімічні реакції, що супроводжуються зменшенням ентропії – це [1, с. 87; 5, с.49]

25. Доказати, гідриди яких елементів можна одержати синтезом з простих речовин,

- щодо величин ΔG_T° (у дужках): P (PH₃, 13,39), As (AsH₃, 46,4), (NH₃, -16,4) Si (SiH₄, 57,2). [5, с. 49]
26. Кількість теплоти реакції взаємодії $5,6 \cdot 10^{-3}$ м³ водню з фтором (н. у.) (ΔH_f° (HF) = -270,7 кДж/моль) дорівнює [5, с. 52-53]
27. Обмінна реакція: $\text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{AgNO}_3 \leftrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow$, в якій $K_p = 4$, при концентраціях речовин в розчині $[\text{AgNO}_3] = 0,1$ моль/л і $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 0,06$ моль/л піде в напрямку... [5, с. 54-55]
28. Вихідні концентрації хлору і водню в реакції: $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$, $\Delta H_p^\circ = -184,6$ кДж, виходячи з рівноважних концентрацій (у моль/л) учасників процесу: $[\text{H}_2] = 0,25$, $[\text{Cl}_2] = 0,05$, $[\text{HCl}] = 0,9$, відповідно, становлять... [5, с. 61]
29. Зміна швидкості прямої реакції у системі: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$, $\Delta H^\circ = -197,8$ кДж, при постійній температурі та збільшенні тиску в 3 рази відбудеться таким чином... [5, с. 60-61]
30. Сума коефіцієнтів окиснювально-відновної реакції: $\text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$, складеної методом електронно-іонного балансу напівреакцій (з урахуванням, що відсутність коефіцієнта перед формулою прирівнюється до одиниці), дорівнює [5, с. 65-66]
31. Серед реакцій окиснення-відновлення реакцією диспропорціонування є ... [1, с. 101]
32. Продукти на катоді і аноді при електролізі солі CsCl будуть такі... [1, с. 113]
33. Продукт на катоді при електролізі солі Cd(NO₃)₂ буде таким [1, с. 113]
34. При силі струму 5 А 1 моль води розкладається шляхом електролізу за такий час [1, с. 114]
35. Корозія пластинки з берилію за умов рН 2, $[\text{Be}^{2+}] = 10^{-6}$ моль/л і відповідної деполяризації ($\varphi_{\text{O}_2/\text{OH}^-}^0 = 0,401$ В; $\varphi_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0$ В, $\varphi_{\text{Be}^{2+}/\text{Be}}^0 = -1,847$ В) буде відбуватися з ЕРС, що дорівнює... [1, с. 108]
36. Якщо діаметр частинок дисперсної фази гетеродисперсної системи дорівнює $5 \cdot 10^{-7}$ м, ступінь дисперсності системи становить [5, с. 69]
37. При температурі 298 К і концентрації пентанолу 0,03 моль/л поверхнева активність його водного розчину дорівнює 0,555 Н·л/моль·м, тоді розрахункова величина адсорбції становить [1, с. 128]
38. Якщо поріг коагуляції золю калій хлоридом більше, ніж барій хлоридом у разів, то колоїдна частинка золю має такий заряд [1, с. 133]
39. Зниження ентропії відбувається в таких процесах [1, с. 87]
40. До надлишку розведеного розчину сульфатної кислоти повільно додали розчин плюмбум нітрату. Ядро міцели має такий заряд і міцела одержаного золю при електрофорезі рухатиметься до... [5, с. 71-72]
41. До проб золю, гранули якого заряджені негативно, додавались розчини електролітів: калій сульфат, алюміній хлорид, кальцій хлорид, натрій хлорид, калій гексаціаноферат(II) з метою коагуляції золю. Розташуйте в ряд електроліти а зниженням коагулюючої здатності. [5, с. 73]
42. Реакція відбуватиметься між речовинами, якщо вільна енергія Гіббса хімічної реакції буде [5, с. 492]
43. Змочування водою гідрофільних поверхонь відбуватиметься, якщо природа поверхні буде....., а характеристика змочування $B = \cos\Theta$ дорівнюватиме... [5, с. 129]

4.5.2. Лабораторні тестові запитання лабораторного практикуму дисципліни «Хімія»

Для експрес-оцінки знань студентів отриманих на лабораторному практикумі, а також закріплення набутих навичок лабораторної роботи розроблено тести для захисту лабораторних робіт, які також використовуються у дистанційному навчанні. Під час захисту студенту пропонується відповісти на запитання або зробити нескладний розрахунок за темою кожної лабораторної роботи, дані у тестовій формі.

Лабораторна робота ОБЛАДНАННЯ, АПАРАТУРА, ОСНОВНІ ОПЕРАЦІЇ, ПРИЙОМИ ТА МЕТОДИ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ В ОРГАНІЧНІЙ ХІМІЇ

Виберіть правильну відповідь:

1. Знайдіть посуд, що відноситься до фарфорового посуду: [5, с. 14-15]
2. Найменш точним посудом для вимірювання об'ємів рідини є... [5, с. 12]
3. Молекулярні сита служать для: [5, с. 16-17]
4. Перекристалізація, сублімація та екстракція відносяться до основних методів лабораторної роботи, що дозволяють проводити... [5, с. 19]
5. Для перегонки використовують установку, яка містить... [5, с. 21]
6. Для екстракції використовують [5, с. 20-21]
7. Для фільтрування використовують [5, с. 17-18]

Лабораторна робота Визначення вмісту органічної речовини в біомасі рослин

1. Після спалювання зразка трав'янистої рослини масою 2 г маса золи становила 0,25 г. Масова частка органічної речовини у рослині становить:
2. При аналізі 1,5 г абсолютно сухої наважки викопної рослини, маса золи становила 0,245 г. Викопна рослина належить до
3. Після спалювання наважки сухого листя в 0,25 г золи знайдено $5 \cdot 10^{-3}$ г магнію, що міститься у хлорофілі рослин. Якщо масова частка золи (ω) після спалювання листя становить 5 %, масова частка магнію в зразку рослини дорівнює:
4. Утворення зеленої біомаси рослин відбувається через здійснення процесу
5. Фітомаса листя складає 25 г. Якщо вміст вологи становить 85 %, то органічна складова листя після його висушування становить

Приклади рішень аналогічних завдань у [5, с. 27-28]

Лабораторна робота Визначення забруднюючих домішок нафти у воді

1. Назвіть хімічні елементи, що входять до складу органічних речовин [5, с. 29]
2. Знайти відповідність певних речовин: Миш'як, бурштин, мох, Срібло, хлопок, малахіт класам органічних і неорганічних сполук [2, с. 7-8]
3. Назвіть паливні речовини... [5, с. 36]
4. Гібридизація електронних орбіталей буває таких видів [5, с. 30]
5. Серед органічних сполук є гомологи алканів: [5, с. 33]
6. Масова частка Карбону в основній складовій природного газу – метані CH_4 , становить: [5, с. 42]
7. У пентану кількість ізомерів дорівнює: [5, с. 33]

8. Алкани, які містяться в нафті мають загальну формулу [4, с. 45]
9. За даними назв вуглеводнів: 3-бromo-2-хлоробут-1-ен; 4-бromo-2,3-диметилізопентан; 2-бromo-3,4-диметилпентан; флуороциклогексан, пропін, написати їх формули – [5, с. 33-36]
10. Продуктами нафтопереробки є [1, с. 21; 5, с. 37]

Лабораторна робота

Визначення теплового ефекту хімічних реакцій

1. Серед термодинамічних функцій ентальпія. Ентропія та вільна енергія Гіббса позначається літерами: [5, с. 48]
2. Реакція неможлива, якщо має місце умова: [5, с. 49]
3. Реакція є ендотермічною, якщо [5, с. 47]
4. Екзотермічною реакцією називається реакція, як відбувається [5, с. 47]
5. Зменшення ентропії відбувається в процесах... [5, с. 49]

Лабораторна робота

Вплив зовнішніх факторів на швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу

1. Швидкість прямої гомогенної реакції: $2A + B_2 = 2AB$, зображується формулою [5, с. 54]
2. Формула константи хімічної рівноваги для рівноважної реакції за участю газуватих речовин: $aA_r + bB_r \leftrightarrow cC_r + dD_r$, має вигляд: [5, с. 56]
3. Зсув хімічної рівноваги підкоряється [5, с. 56]
4. Твердження, яке справедливе для прямої і зворотної реакцій даної оборотної реакції: $2NO(r) + O_2(r) \leftrightarrow 2NO_2(r)$, має вираз [5, с. 56]
5. В реакції газуватих речовин: $A + 2B = C$, після збільшення тиску у 4 рази швидкість реакції змінилася таким чином [5, с. 57]

Лабораторна робота

Окиснювально-відновні реакції

1. Анод – це електрод, на якому відбуваються процеси окиснення, а катод – це [5, с. 63]
2. Ступінь окиснення Гідрогену в сполуках: $NaAlH_4$, CaH_2 , LiH , становить [5, с. 64]
3. Окисником в окиснювально-відновній реакції називається [5, с. 65]
4. Внутрішньомолекулярною реакцією окиснення-відновлення є [5, с. 64]
5. Сума всіх коефіцієнтів у рівнянні окиснювально-відновній реакції H_2SO_4 (конц.) + $HI \rightarrow I_2 + H_2S + H_2O$, дорівнює [5, с. 63-64]

Лабораторна робота

Одержання колоїдних розчинів, їх міцелярна будова та визначення порогу коагуляції

1. При діаметрі частинок дисперсної фази гетеродисперсної системи $2,5 \cdot 10^{-6}$ м ступінь дисперсності системи відносить її до ... систем [5, с. 69]
2. Протионами золю плюмбум йодиду виявилися йони плюмбуму Pb^{2+} . Гранули такого золю за умов електрофорезу рухатимуться до [5, с. 71]
3. Коагуляція це... [5, с. 73]
4. Розташуйте коагулянти по зростаючій коагулюючій здатності $AlCl_3 > CaCl_2 > K_2SO_4 > K_4[Fe(CN)_6] > NaCl$ [5, с. 73]
5. У якій солі поріг коагуляції золю менше у калій хлориду або у барій хлориду і со

- скільки разів? [5, с. 73]
6. Що таке пептизація? [5, с. 73]
5. Серед електролітів: Al_3 , $K_2C_2O_4$, $BaBr_2$, NH_4OH , для золю, одержаного реакцією: $TiCl_4 + KOH \rightarrow \dots$, у надлишку $TiCl_4$, найкращим коагулянтом буде [5, с. 73]

4.6. Тестові завдання до іспиту

- 1 Створювач теорії хімічної будови органічних речовин, ідеї про взаємний вплив атомів в молекулі і провісник явища ізомерії органічних сполук, яке експериментально підтвердив. [1, с. 9]
2. Ковалентний зв'язок між атомами Карбону в органічних сполуках, а також між Гідрогеном і Карбоном – це... [1, с. 20]
3. Бутан існує у вигляді ізомерів в кількості [1, с. 22]
4. Назвіть вуглеводні і встановіть їх клас: $CH_3-CH=CH_2$, $CH_3-C \equiv CH$, $CH_2=CH-CH=CH_2$ [1, с. 18-19]
5. Органічна речовина вміщує 85,7% Карбону і 14,3% Гідрогену, її густина пари за Гідрогеном дорівнює 14. Склад цієї речовини відповідає формулі [5, с. 42]
6. Назва фрагмента молекули, що залишається після відділення атома Гідрогену від молекули насиченого вуглеводню [1, с. 20]
7. Найпростіший одновалентний ароматичний радикал називається... [1, с. 39-40]
8. Назва сполук, молекули яких при однакової загальній формулі, структурній схожості, подібних хімічних властивостях, відрізняються одна від одної на угруповання CH_2 – [1, с. 10]
9. Сполука, що є ізомером гексану: [1, с. 11, 22]
10. Вкажіть функціональну групу кетонів [1, с. 60]
11. Стандартна ентропія газуватого продукту хімічної реакції позначається... [1, с. 87]
12. Процес, в результаті якого внутрішня енергія збільшується називається [1, с. 84]
13. Зміна швидкості прямої реакції у системі:
 $2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г)$, $\Delta H^\circ = -197,8$ кДж, при постійній температурі та збільшенні тиску в 3 рази відбудеться таким чином [1, с. 89-91]
14. Окиснювально-відновні реакції перебігають зі зміною: [1, с. 99]
15. Сума коефіцієнтів окиснювально-відновної реакції, складеної методом йонно-електронного балансу напівреакцій (з урахуванням, що відсутність коефіцієнта перед формулою прирівнюється до одиниці), дорівнює:
 $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$ [1, с. 101-102, 5, с. 65-66]
- 16 Реакції між металом і солями, які за будь-якими умовами, НЕ відбуваються, такі [1, с. 106]
- 17 Об'єднаний закон Фарадея відповідає формулі [1, с. 114]
18. Критерієм ароматичності є такі положення [1, с. 37]
- 19 Залізо у вологому повітрі знаходиться у контакті з 1) міддю, 2) алюмінієм. Корозія заліза буде спостерігатися у випадку контакту з... [1, с. 109-111]
- 20 Гранула міцели, утвореної повільним введенням речовини В ($HgCl_2$) до надлишку речовини А (K_2S), як стабілізатора утвореного гідрозолю, є [1, с. 130-132]

- 21 Встановіть відповідність між гетеродисперсними системами в залежності від агрегатного стану дисперсної фази і дисперсійного середовища [1, с. 120]
- | | |
|---|--|
| Агрегатний стан дисперсної фази та дисперсійного середовища | Приклад системи в природі |
| гетеродисперсної системи | |
| А) Р – Р | 1) морська піна, мильна піна |
| Б) Т – Р | 2) суспензія мулу 3) молоко |
| В) Г – Р | 4) металева руда |
| Г) Р – Г | 5) туман |
22. За правилом Хюккеля ароматична система характеризується... [1, с. 38]
23. Вуглеводні, що містять потрійний зв'язок називаються ... й позначаються в назвах суфіксом ... [1, с. 33-34]
24. Гетероциклічними сполуками називаються такі, що.... [1, с. 44-45]
25. Спирти містять таку функціональну групу [1, с. 50]
26. Фенолами називаються такі органічні сполуки, що у своєму складі поєднують такі структурні і функціональні особливості... [1, с. 55-57]
27. Характерними реакціями ароматичних вуглеводнів є реакції ... [1, с. 41-43]
28. Функціональною групою альдегідів є..., яка в назвах позначається суфіксом ... [1, с. 59-61]
29. Якісною реакцією амінокислот є реакція з, що спричинює забарвлення у ... колір..... [1, с.80]
30. Параметрами стану термодинамічної системи є такі... [1, с. 84]
31. До функцій стану в термодинаміці відносяться... [1, с. 84, 87, 88]
32. Закон дії мас сформульовано вченими... і має такий запис [1, с. 93-94]
33. Назвіть види каталізу [1, с. 97]
34. Знайдіть визначення гальванічного елемента [1, с. 102]
35. Як відрізняються за величиною вільної енергії Гіббса процеси, що відбуваються в гальванічному елементі та при електролізі [1, с. 102,111]
36. Виберіть основні методи одержання колоїдних систем [1, с. 122]
37. Головними молекулярно-кінетичними властивостями гетеро дисперсних систем є ... [1, с. 123]
38. До електрокінетичних явищ, що властиві колоїдним системам відносяться такі... [1, с. 124-125]
39. Поверхнево-активними речовинами називають сполуки, що мають такі структурні відмінності.... [1, с. 126-127]
40. Адсорбція газу або розчиненої речовини твердим адсорбентом розраховується за формулою... [1, с.129]

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Федорова Г.В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія (органічна, фізична, колоїдна)» для студ/ I курсу спец-ті 207 «Водні біоресурси та аквакультура». Одеса : ОДЕКУ, 2018. 135 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/3903/>
2. Федорова Г.В. Органічна хімія: навчальний посібник/МОН України. – Одеса: Екологія, 2013. – 284 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/836/>
3. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: підручник. – Київ: Центр учбової літератури, 2009. – 312 с.
4. Федорова Г.В. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Хімія» за розділами «Органічна хімія», «Фізична хімія», «Колоїдна хімія» для студентів денної форми навчання спеціальність 207 „Водні біоресурси та аквакультура” : Навчальне видання / Федорова Г.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2018. – 84 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/11/>
5. Федорова Г.В. Методичні вказівки «Збірник лабораторних робіт» з дисципліни «Хімія (органічна, фізична, колоїдна)» частина II для студентів I курсу денної форми навчання спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Федорова Г.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2018. – 84 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/12/>

Додаткова література.

6. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Л.: Центр Європи, 2001. – 864 с.
7. Зінченко В.Ф., Федорова Г.В., Костік В.В., Шевченко В.Ф. Загальна, колоїдна і неорганічна хімія: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во «ТЕС», 2004. – 134 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/4215/>
8. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для ВУЗов/ Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-пресс, 2005. – 728 с..
9. Воловик Л.С. та ін. Фізична хімія: підручник. – К.: «НІКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 196 с.
10. Кононський О.І. Органічна хімія. Практикум: Навч. посіб. – К.: Вища школа, 2002. – 247 с.